

NICOLAE BURGHELE

**FRACTURILE
CALCANEULUI**

EDITURA MEDICALĂ

NICOLAE BURGHELE

Doctor în științe medicale
Medic primar

FRACTURILE CALCANEULUI



TABLA DE MATERII

INTRODUCERE	<u>Pag.</u> 9
CAPITOLUL I. ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A PICIORULUI POSTERIOR	11
A. ANATOMIA CALCANEULUI.....	11
Structura	14
Vascularizația arterială	16
— Cercetări experimentale	18
— Irigația extraosoasă	18
— Irigația intraosoasă	20
B. BIOMECANICA PICIORULUI POSTERIOR	26
Elemente de artrologie	26
a) Articulația subastragaliană.....	26
b) Articulația calcaneo-cuboidiană	28
c) Articulația astragalo-calcaneo-naviculară	29
Mecanica articulară.....	29
1. Mișcările în articulație	29
a) Articulația subastragaliană.....	29
b) Articulațiile calcaneo-cuboidiană și calcaneo-astragalo-naviculară	31
2. Transmiterea forțelor de presiune.....	32
CAPITOLUL II. REZISTENȚA OASELOR CALCANEU ȘI ASTRAGAL	37
CAPITOLUL III. CLASIFICAREA FRACTURILOR CALCANEULUI	46
CAPITOLUL IV. ANATOMIA PATOLOGICĂ	54
CAPITOLUL V. REPRODUCEREA EXPERIMENTALĂ A FRACTURILOR DE CALCANEU.....	63
CAPITOLUL VI. ETIOPATOGENIA FRACTURILOR DE CALCANEU	76
	5

	Pag.
CAPITOLUL VII. CLINICA FRACTURILOR DE CALCANEU.....	92
A. SEMIOLOGIA	92
B. EXAMENUL RADIOLOGIC	94
— Generalități	94
— Aspecte radiografice ale osului normal	95
— Aspecte radiografice în fracturile calcaneului	101
1. Fracturile talamice	101
2. Fracturile extratamice	111
a) Fracturile izolate ale mării tuberozități.....	111
b) Fractura mării apofize	114
c) Fractura micii apofize (<i>sustentaculum tali</i>).....	114
CAPITOLUL VIII. TRATAMENTUL FRACTURILOR DE CALCANEU	115
Generalități	115
A. TRATAMENTUL FRACTURILOR TALAMICE RECENTE.....	119
1. Fracturile talamice fără înfundare	119
2. Fracturile talamice cu înfundare	121
— Metode de tratament	121
a) Tratamentul conservator.....	121
b) Imobilizarea în aparat ghipsat fără reducere.....	122
c) Reducerea ortopedică.....	123
— Reducerea manuală	123
— Reducerea instrumentală	123
— Extensia continuă	124
— Reducerea cu un cui.....	130
d) Reducerea sîngerîndă	136
— Reducerea sîngerîndă și osteosinteza	136
— Reducerea sîngerîndă asociată cu grefe osteo-periostice	143
— Reducerea sîngerîndă asociată cu osteosinteză și grefe osteo-periostice	144
e) Artrodeza precoce	146
— Artrodeza subastragaliană precoce	146
— Artrodeza subastragaliană și medio-tarsiană precoce	149
f) Extirparea totală a calcaneului.....	153
g) Homogrefa totală de calcaneu.....	153
3. Considerații critice asupra tratamentului fracturilor talamice	153
B. TRATAMENTUL FRACTURILOR EXTRATAMICE....	157
1. Fracturile mării tuberozități.....	157
2. Fracturile mării apofize.....	159
C. TRATAMENTUL FRACTURILOR DE CALCANEU LA COPIL	159
D. TRATAMENTUL FRACTURILOR DESCHISE DE CALCANEU	160
CAPITOLUL IX. REEDUCAREA FUNCȚIONALĂ	162

	<u>Pag.</u>
CAPITOLUL X. SECHELELE FRACTURILOR DE CALCANEU.....	165
1. Cauzele sechelelor	165
a) Osteoporoza	165
b) Modificarea formei calcaneului.....	168
c) Valgusul	169
d) Artroza subastragaliană.....	170
e) Artroza mediotarsiană	172
f) Edemul perimaleolar	173
g) Redoarea articulară.....	173
h) Factorii periosoși.....	173
i) Atrofiile musculare.....	173
2. Tratatamentul sechelelor	174
a) Osteoporoza	174
b) Redorile articulare	175
c) Piciorul valg sau plat valg.....	175
CAPITOLUL XI. INCAPACITATEA DE MUNCĂ	179
CAPITOLUL XII. CRITERII DE EVALUARE A REZULTATELOR ÎNDEPĂRTATE ÎN TRATAMENTUL FRACTURI- LOR DE CALCANEU	182
CAPITOLUL XIII. PRINCIPALELE CĂI DE ACCES ALE CALCA- NEULUI	185
— Calea de acces laterală	185
— Calea de acces postero-laterală	186
— Calea de acces posterioară	187
— Calea de acces medială	187
— Tehnica reducerii sîngerînde cu sinteză în înfundările talamice	189
— Tehnica reducerii — artrodeză precoce	192
— Tehnica dublei artrodeze subastragaliană și mediotarsiană	195
CAPITOLUL XIV. BIBLIOGRAFIE	197

INTRODUCERE

Fracturile calcaneului — și, în special cele ale « talamusului » — constituie unul din cele mai complexe și mai discutate subiecte de traumatologie osoasă, mai ales în ceea ce privește elucidarea anumitor aspecte legate de fracturile cu înfundare talamică.

Părerile divergente, atitudinile terapeutice contradictorii în rezolvarea acestor fracturi sînt urmarea unei cunoașteri insuficiente a leziunilor anatomo-patologice și adesea a interpretării eronate a examenului radiologic. Din acest punct de vedere lucrările lui ESSEX-LOPRESTI au adus multe clarificări în acest capitol de traumatologie.

Multiplele metode terapeutice privind aceste fracturi au fost generate în bună măsură de existența multor clasificări, în parte lipsite de valoare practică, date fiind dificultățile de interpretare a radiografiei, care adesea arată doar parțial natura și complexitatea leziunilor anatomopatologice.

În prezenta monografie am încercat, *prin studiile experimentale* efectuate de-a lungul anilor, *să contribuim la elucidarea cadrului anatomo-radiologic* — care constituie, de fapt, cheia în aplicarea unei terapii corecte — *descriind noi aspecte radiologice, cum sînt cele din fracturile talamice cu înfundare mixtă.*

Un loc important în cercetările experimentale efectuate l-a ocupat irigația arterială a calcaneului, atît cea extraosoasă, cît și cea intraosoasă. Dacă pînă la acest studiu împărțeam ideile lui WATSON-JONES și ESSEX-LOPRESTI, azi se poate afirma că, datorită unei bogate rețele arteriale anastomotice intra- și extra-osoase, necroza avasculară a talamusului nu este posibilă, chiar dacă traiectele de fractură afectează unele ramuri arteriale.

Formularea unei concepții noi în explicarea mecanismului de producere a fracturilor a fost permisă atît de studiul rezistenței la presiune a oaselor calcaneu și astragal, cît și de reproducerea experimentală a fracturilor de calcaneu, cercetări efectuate împreună cu entuziastul ing. K. SCHULLER.

Prezentarea fotografiilor și radiografiilor pieselor fracturate experimental oferă specialiștilor un bogat material iconografic, care demonstrează nu numai complexitatea și gravitatea acestor fracturi, dar și necesitatea de a aplica un tratament individualizat și nu șablon, în care principiul dominant este refacerea echilibrului alterat al biomecanicii piciorului.

Nădăjduim că această monografie, care exprimă concepții noi bazate pe cercetări personale, va contribui la o mai bună cunoaștere a fracturilor de calcaneu și în același timp la clarificarea unor aspecte controversate.

Dacă aceste concepții noi îi vor determina pe colegii chirurghi traumatologi să adopte un « limbaj comun » în interpretarea radiologică, în clasificarea și tratarea fracturilor de calcaneu, aceasta va însemna un important pas în alinarea suferințelor acestor bolnavi și în recuperarea lor cât mai rapidă.

AUTORUL

ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A PICIORULUI POSTERIOR

MOTTO: « Studiul anatomic și fiziologic, oricare ar fi ariditatea sa, trebuie să preceadă studiul fracturilor; doar el permite să înțelegem nu numai tipurile de fractură, ba chiar combinarea mai multor fracturi ».

DESTOT

A. ANATOMIA CALCANEULUI

Calcaneul este cel mai voluminos os al piciorului. El este situat la partea postero-inferioară a oaselor tarsului. Are o formă neregulat cuboidă și este alungit dinainte înapoi, urmînd axul piciorului; se îndreaptă înainte, în sus și puțin lateral. Lungimea și volumul său sînt în raport cu dublul rol pe care îl îndeplinește: transmite solului greutatea corpului și servește ca levier pentru mușchii care întind piciorul pe gambă.

Datorită formei sale, calcaneului i se descriu șase fețe:

1. *Fața superioară* este împărțită în trei zone:

a) *anterioară*, care este în parte articulară pentru capul astragalului și în parte nearticulară și care corespunde mării apofize;

b) *mijlocie*, care este ocupată de o suprafață articulară postero-laterală («*facies articularis postero-lateralis*») numită «*talamus*» de către DESTOT și de alta antero-medială așezată pe *sustentaculum tali*;

c) *posterioară*, care este situată înapoia «*talamusului*» și corespunde mării tuberozități. Ea este rugoasă, convexă în sens transversal și concavă dinapoi înainte; este perforată de orificii vasculare și pe ea se găsește o masă de țesut fibroadipos interpusă între tendonul lui Ahile și partea dorsală a articulației gleznei.

Dintre toate aceste zone, cea mai importantă este zona mijlocie, care cuprinde fațeta articulară din articulația astragalo-calcaneană (fig. 1 a).

«*Talamusul*» (fațeta articulară postero-laterală) — denumit tot de DESTOT și «*patul astragalului*» — are un contur oval, este convex în sens antero-posterior și privește în sus și puțin înainte. El are marele diametru oblic dinainte înapoi,

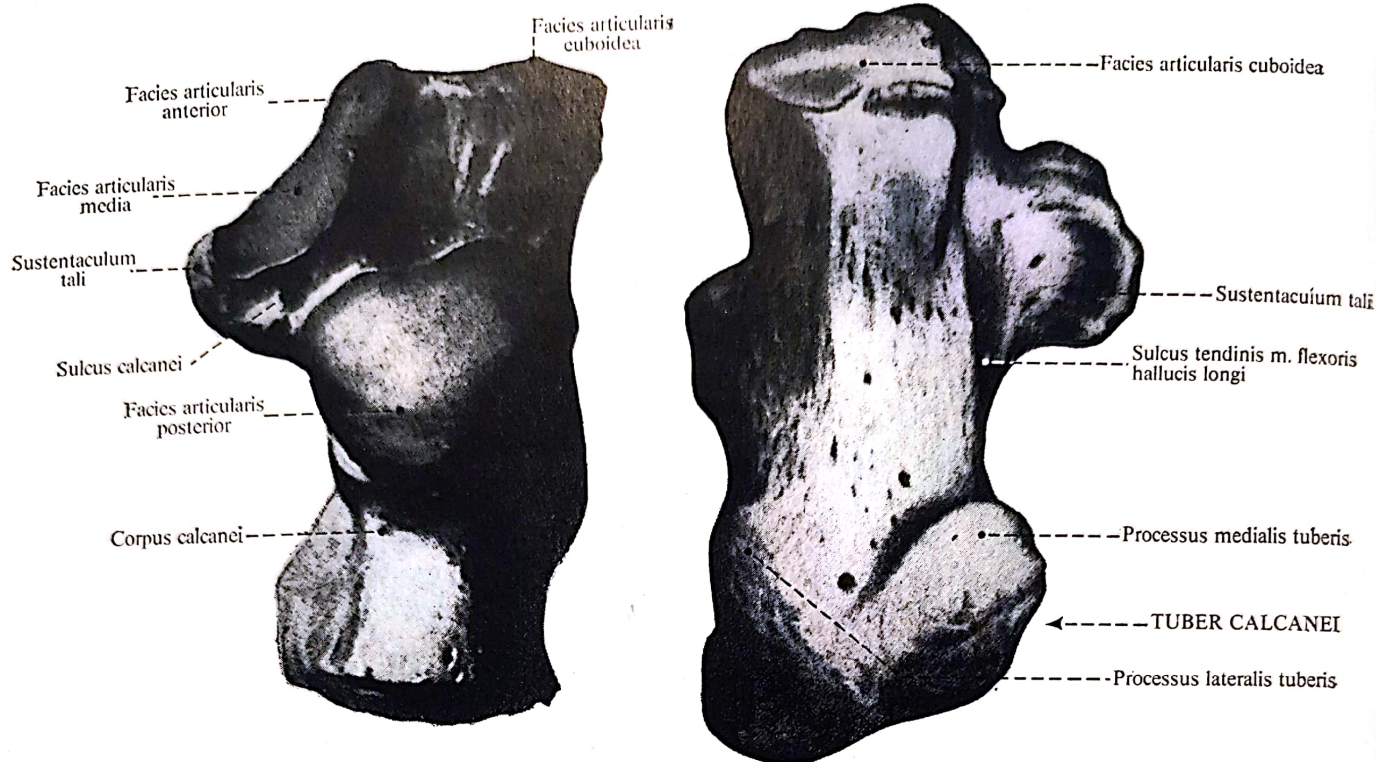


Fig. 1. — Anatomia calcaneului:

a — fața superioară (după SPALTEHOLZ-SPANNER); b — fața inferioară (după KISS).

din afară înăuntru și de jos în sus. Înapoi, el este separat de zona posterioară, printr-o margine netă numită *polul superior* al talamusului sau vârful. Înainte se prelungește puțin pe versantul lateral și se oprește în *sulcus calcanei*.

Pe secțiunea mediană și sagitală a piciorului, jumătatea medială a talamusului pare aproape orizontală, în timp ce jumătatea laterală pare convexă și vine să se articuleze cu suprafața concavă a astragalului.

Înainte de talamusului se află o depresiune rugoasă care devine mai îngustă și ia forma unui șanț pe partea medială, separând talamusul de *sustentaculum tali*. Este șanțul calcanean sau « *sulcus calcanei* » și corespunde șanțului astragalian, cu care formează pe piciorul articulat « *sinus tarsi* »; aici se inseră un puternic ligament interosos, « *ligamentul talocalcaneum interosseum* ».

2. *Fața inferioară* — sau *plantară* — este rugoasă și largă în treimea sa posterioară, apoi devine strîmtă și ușor ascendentă în partea sa anterioară, unde se termină printr-o proeminență rotunjită, numită tuberozitatea anterioară (*processus anterior*) (fig. 1 b). Posterior, ea prezintă două tuberozități — medială și laterală —, care constituie punctele de sprijin ale calcaneului pe sol și care sînt despărțite printr-un mic șanț.

Tuberozitatea medială (*processus medialis tuberis*) este de trei ori mai voluminoasă decît cea laterală (*processus lateralis tuberis*). Prin intermediul ei se efectuează punctul de sprijin plantar la nivelul regiunii taloniere, de unde denumirea de tubercul de sprijin. Imediat înaintea acestor tuberozități se remarcă un șanț transversal, care răspunde trecerii vaselor arteriale și venoase.

3. *Fața laterală* este aproape plană și rugoasă, fiind mai înaltă în treimea posterioară decît în treimea anterioară, unde corespunde feței laterale

a marii apofize. Ea prezintă la juncțiunea celor două treimi posterioare cu treimea anterioară o ridicătură, numită tuberculul peronierilor (*processus trochlearis*), care formează două șanțuri în care alunecă tendoanele mușchilor peronieri laterali, scurtul peronier fiind deasupra, iar cel lung dedesubt. Cam la 1 cm sau ceva mai mult înapoia tuberculului peronierilor se află o a doua ridicătură, care permite inserția ligamentului peroneo-calcanean (*ligamentum calcaneo-fibulare*) al articulației gleznei (fig. 2 a).

4. *Fața medială* este concavă de sus în jos și dinainte înapoi, iar concavitatea sa este accentuată printr-o proeminență ca o consolă, numită *sustentaculum tali*. Această față îmbracă aspectul unui șanț larg, ce merge oblic de la gambă spre plantă. Înapoi și în jos ea este limitată de o ieșitură a marii tuberozități, iar înainte și în sus de *sustentaculum tali* (fig. 2 b).

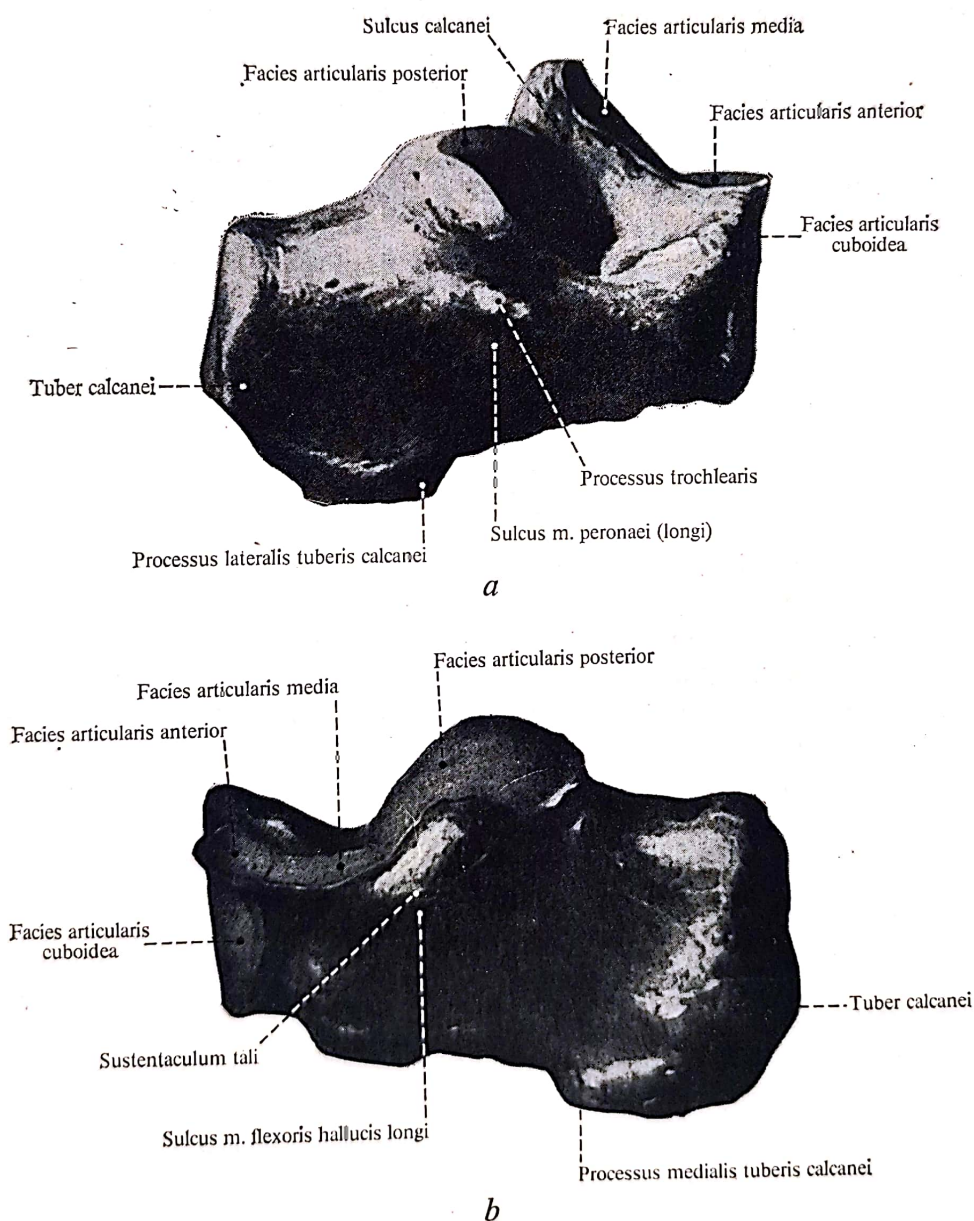


Fig. 2. — Anatomia calcaneului (după SPALTEHOLZ-SPANNER):
a — fața laterală; b — fața medială.

Sustentaculum tali (mica apofiză) prezintă pe fața superioară o fațetă articulară (*facies articularis media*) pe care stă astragalul. Ea este alungită dinapoi înainte și dinăuntru în afară, marele său ax fiind oblic în jos, înainte și în afară. De asemenea, este ușor concavă dinainte înapoi și ușor eversată înăuntru. Ea poate face corp comun cu fațeta articulară anterioară situată pe marea apofiză sau este separată de aceasta printr-o bandă osoasă subțire.

Fața inferioară a *sustentaculum tali* este marcată printr-un șanț care se continuă cu șanțul de pe fața posterioară a astragalului și găzduiește tendonul lungul flexor al halucelui. *Sustentaculum tali* pătrunde ca un croșet în corpul astragalului, împiedicându-l de a se înclina în șanț și în același timp opunându-se mișcărilor de alunecare a astragalului dinapoi-înainte.

5. *Fața anterioară — facies articularis cuboidea* — este cea mai mică din cele șase fețe și este ocupată de o suprafață concav-convexă, concavă de sus în jos și convexă transversal; așezată oblic, ea se articulează cu osul cuboid și are un profil în «S» alungit. În partea superioară prezintă un vîrf numit «cioc», pe a cărui fațetă articulară se sprijină anterior capul astragalului. Acest «cioc» formează piciorul anterior al «trepiedului» astragalian, cel mijlociu fiind format de *sustentaculum tali*, iar cel posterior de *talamus* (fig. 2 b).

6. *Fața posterioară (tuber calcanei)* este largă în partea de jos și strîmtă în cea de sus, și prezintă trei zone:

a) *superioară*, care este netedă și despărțită de tendonul tricepsului printr-o bursă și prin țesut adipos;

b) *mijlocie*, care este cea mai întinsă și are un relief rugos, pe care se inseră tendonul tricepsului sural;

c) *inferioară*, care se înclină în jos și înainte și este situată imediat sub piele.

★

Legat de proprietățile mecanice de rezistență, propunem o împărțire topografică a calcaneului după cum urmează:

a) O porțiune *posterioară*, care cuprinde *tuber calcanei* și o parte din corpul calcaneului pînă la un plan transversal, care trece imediat îndărătul marginii posterioare sau polul superior al «*talamusului*». Această parte o vom numi *zona tuberală*.

b) O porțiune *mijlocie*, cuprinsă între planul transversal descris mai sus și un plan vertical, oblic, dinăuntru în afară și dindărăt-înainte, care trece prin *sulcus calcanei* la limita marginii anterioare a «*talamusului*». Această porțiune o vom numi *zona talamică*.

c) O porțiune *anterioară*, așezată înaintea planului oblic ce trece prin *sulcus calcanei* și pe care o vom numi *zona pretalamică*. Aceasta cuprinde marea apofiză și *sustentaculum tali*, care este ancorat cu o parte a trabeculelor sale și de partea talamică.

STRUCTURA

Calcaneul este format dintr-o corticală subțire, periferică, de grosime inegală și de soliditate variabilă și dintr-un țesut spongios central, extrem de friabil, cu o structură trabeculară. Grosimea corticalei este considerabil mărită în mai multe locuri, ca: *talamus*, *sulcus calcanei*, partea mijlocie a feței plantare și imediat înapoia suprafeței articulare cuboidiene.

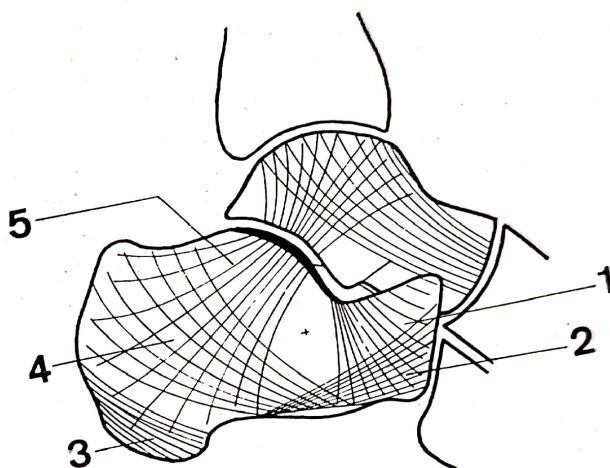
« *Talamusul* » este un masiv osos compact, cu grosimea de 4—5 mm, foarte opac la razele X, de consistența fildeşului; el întărește baza fațetei articulare postero-laterale, depășind puțin înainte *sulcus calcanei*. Acest bloc osos rezistent situat deasupra unui țesut spongios friabil are tendința, în timpul unei compresiuni verticale, să se înfunde în interiorul calcaneului.

Fața medială are corticala mai groasă decât cea laterală, mai ales la nivelul de implantare a micii apofize.

La o secțiune sagitală prin calcaneu se observă că trabeculele sînt dispuse într-o anumită formă, alcătuiind patru sisteme (descrise de TANTON), la care s-ar adăuga — după studiile lui COURTY, ARANDES și VILADOT — și un al cincilea: sistemul *sustentaculum tali* (fig. 3).

Fig. 3. — Direcția traveelor osoase ale calcaneului:

1 — sistemul apofizar anterior; 2, 4 — sistemul plantar; 3 — sistemul ahilian; 5 — sistemul talamic + triunghiul WARD.



1. *Sistemul talamic*, în formă de evantai, se desprinde din lama compactă talamică și se îndreaptă în jos și înapoi spre *tuber calcanei* (marea tuberozitate). Este cel mai important și se compune din travee *orizontale* superioare și travee *oblice*, cu direcție inferioară și îndărăt spre fața posterioară și treimea posterioară a feței inferioare.

Traveele oblice pleacă din porțiunea medială a talamusului și se termină pe fața inferioară a osului; ele sînt mai puțin numeroase la nivelul porțiunii laterale a talamusului, unde domină *traveele orizontale*. Acestea din urmă pornesc de la suprafața articulară, mai verticală și posterioară, și merg de-a lungul marginii superioare și laterale a mării tuberozități spre zona postero-superioară situată deasupra inserției tendonului ahilian. Traveele orizontale lipsesc la partea medială a osului.

Prezența traveelor oblice în jumătatea medială a osului explică puternica sa rezistență în timpul unei striviri și frecvența fracturii jumătății laterale talamice, traveele oblice lipsind sau fiind reduse la acest nivel. Traiectele sagitale vor împrumuta adesea linia de demarcație existentă virtual între cele două sisteme ce compun, « sistemul talamic ». Înclinația traveelor acestui sistem variază între 15° și 70°, începînd cu cele oblice, față de prelungirea axului gambei. Ele au aceeași direcție ca și traveele posterioară ale astragalului, pe care le continuă.

2. *Sistemul apofizar anterior* se detașează din *sulcus calcanei* la nivelul unei lame compacte, lama infrasinusiană, și se îndreaptă, dispus în evantai, oblic în jos și înainte spre fațeta articulară cuboidală (*facies articu-*

Iaris cuboidea). Este sistemul care transmite forța culeasă de «talamus» când piciorul este în extensie (flexie plantară).

3. *Sistemul plantar* — mai puțin important decât precedentele — este alcătuit din lamele osoase care se îndreaptă dinainte înapoi de la fațeta articulară cuboidiană pînă la fața posterioară a mării tuberozități, mai întîi descendent apoi orizontale. Ele formează un fel de curbă cu concavitatea îndreptată în sus, încrucișînd succesiv și sub unghiuri diferite traveele celor două grupe descrise mai înainte, adică «talamice» și apofizar anterior. Ele se detașează din lama compactă plantară și au rolul de a solidariza cele două sisteme.

La unirea celor două treimi posterioare cu treimea anterioară a osului, aceste trei sisteme de travee circumscriu, după CHARPY, o zonă de minimă rezistență, cu o pregnantă rarefiere trabeculară, adesea un fel de cavitate medulară; este punctul slab al calcaneului, denumit triunghiul pseudochistic (SIRRY), *trigonum calcis*, (KÖHLER și SIRRY) analog celui observat de SAUSER în colul femural (*trigonum femoris*). În literatură, această zonă mai este cunoscută și sub numele de triunghiul WARD, vârful acestui triunghi găsindu-se sub *sulcus calcanei*.

SIRRY distinge trei tipuri de astfel de zone de rarefacție:

a) cea mai frecventă, 70% din cazuri, în care imaginea este puțin radio-transparentă și destul de greu de distîns;

b) aria apare ca o zonă mai transparentă decât prima, datorită trabeculației puțin rarefiate — 23% din cazuri;

c) în 7% din cazuri apare mai vizibil *trigonum calcis*, ceea ce dă senzația că există o cavitate în interiorul calcaneului. Trabeculația este suficient de discretă.

Această zonă de rarefacție — *trigonum calcis* — este cu adevărat zona de minimă rezistență a calcaneului, *primul traiect de fractură apărînd la acest nivel în cazul fracturilor talamice cu sau fără înfundare*, după cum rezultă din studiul experimental efectuat de BURGHELE și SCHULLER.

4. *Sistemul ahilian* este un sistem trabecular foarte redus și este situat la partea cea mai posterioară a osului, oblic în jos și înainte, pîrînd să continue direcția fibrelor tendonului lui Ahile. El corespunde jumătății inferioare a feței posterioare a osului și se sprijină pe lama compactă talonieră, care e destul de subțire. Rolul său este de a transmite forța tendonului ahilian la restul plantei și de a se opune în timpul mersului forței care tinde să coboare talonul spre sol.

5. *Sistemul sustentaculum tali* constă dintr-un mănunchi de trabecule verticale, la origine oblice în jos și în afară și care merg de la fațeta articulară a *sustentaculum tali*, la puternica lamă compactă a corticalei mediale a calcaneului. *I se atribuie un rol special în menținerea arcului medial al piciorului* (ARANDES, VILADOT, COURTY).

SCALABRINO afirmă că acest sistem este reprezentat de două mari fascicule de trabecule, angulate în sens lateral și inferior și solid inserate nu numai pe corticala medială, dar și pe marea tuberozitate și marea apofiză.

VASCULARIZAȚIA ARTERIALĂ

Vascularizația arterială a osului calcaneu este descrisă în tratatele clasice de anatomie, de obicei sub formă de generalități.

PATURET, indica astfel arterele care irigă acest os:

— *artera tibială posterioară*, care furnizează ramuri calcaneene;

— *artera peronieră posterioară*, care se termină dedesubtul maleolei peroniere, pe fața laterală a calcaneului, dând ramuri osoase calcaneene;

— *artera pedioasă* prin: *artera dorsală* a tarsului, care dă ramuri pentru calcaneu; *artera sinusului tarsului*, care ia naștere fie din pedioasă direct, aproape lângă locul de origine a dorsalei tarsului, fie din aceasta. De calibru relativ important, mai ales la făt, ea se îndreaptă în afară și în sus, pătrunde în sinus tarsi și-l parcurge în toată întinderea sa dinainte îndărăt și dinafară înăuntru; se anastomozează în plin canal cu un ram născut din artera plantară medială sau tibială posterioară, constituind anastomotica tarsului lui SALVI sau a lui HYRTL (POIRIER);

— *artera plantară laterală* — porțiunea oblică dă ramuri subțiri și scurte care se distribuie feței inferioare a oaselor tarsului.

POIRIER descrie următoarele artere care irigă calcaneul:

— *artera tibială posterioară*, care furnizează două sau trei ramuri calcaneene, de obicei voluminoase și care iau naștere în momentul când pătrunde în canalul calcanean. Ele se îndreaptă în jos și înăuntru și se termină furnizând ramuri periostului calcanean;

— *artera peronieră posterioară* se termină pe fața laterală a calcaneului;

— *artera peronieră anterioară* dă numeroase ramuri articulației astragalocalcaneene;

— *artera plantară laterală*, furnizează ramuri superioare de volum relativ, ce se pierd în periostul calcaneului.

După ROUVIÈRE, irigarea osului calcaneului provine din:

— *artera tibială anterioară*, care dă artera maleolară, ce se termină pe fața laterală a calcaneului și se anastomozează cu arterele peronieră și dorsala tarsului;

— *artera pedioasă*, care furnizează artera sinusului tarsian, care parcurge sinusul și se anastomozează cu un ram din artera plantară medială;

— *artera peronieră posterioară*, care se termină pe fața laterală a calcaneului.

TESTUT prezintă irigația calcaneului ca fiind formată din artere ce provin din:

— *artera tibială posterioară*, care în canalul calcanean dă ramuri ce se pierd în periostul calcaneului;

— *artera plantară laterală*, care furnizează în porțiunea oblică ramuri superioare pentru oasele tarsului și un ram pentru calcaneu;

— *artera peronieră posterioară*, care se ramifică pe partea laterală a calcaneului.

În anul 1965, PERLINSKY a făcut cunoscute rezultatele experimentelor sale efectuate pe cadavre, folosind metoda coroziunii și microscopia. El a găsit următoarele artere ce irigă calcaneul: artera tibială posterioară, plantară laterală și peronieră posterioară.

ZECHAKAJA (1932), dar mai ales VITOLLI și RUGGIERI (1961), au fost aceia care, în urma cercetărilor lor, au descris mai complet irigația arterială extraosoasă și intraosoasă a calcaneului. După VITOLLI și RUGGIERI, calcaneul dispune de șapte surse de irigație, adică ramuri ce provin din artera tibială anterioară și posterioară, artera pedioasă, artera plantară laterală și medială, artera peronieră anterioară și posterioară. Autorii prezintă prin desene semischematiche această irigație extraosoasă în raport direct cu fiecare față a calcaneului.

În anul 1966, am studiat personal vascularizația arterială extraosoasă, cât și intraosoasă a osului calcaneu, pe 28 de cadavre cu vârsta între 50 și 60 de ani. După injectarea prealabilă a arterelor tibială anterioară și posterioară cu celoidină colorată în roșu sau verde, s-a făcut disecția vaselor din regiunea calcaneului. În urma disecției efectuate, s-a constatat că circulația arterială este complexă la acest nivel și constantă ca ramuri și distribuție spațială, fiind dată de arterele: tibială posterioară, plantară medială și laterală, peronieră anterioară și posterioară și dorsală a tarsului. *Această vascularizație arterială formează o bogată rețea anastomotică în jurul calcaneului pre- și subperiostal și a fost găsită constant pe cele 28 de calcaneu disecate (fig. 4, 5, 6).*

IRIGAȚIA EXTRAOSOASĂ

Pediculi arteriali

1. ARTERA TIBIALĂ POSTERIOARĂ furnizează trei pediculi:

— *Pediculul superior* ia naștere la circa 5 cm deasupra vârfului maleolei tibiale; are o direcție verticală și ușor oblică de sus în jos și se termină prin câteva ramuri mici pe fața superioară a mării tuberozități (*tuber calcanei*). Inconstant se anastomozează cu ramura posterioară din artera peronieră și cu pediculul mijlociu din artera tibială posterioară (fig. 4 a).

— *Pediculul mijlociu* ia naștere la circa 2 cm îndărătul vârfului maleolei tibiale în canalul calcanean, are o direcție oblică de sus în jos și dinăuntru în afară și se termină pe fața superioară a mării tuberozități, unde formează o arcadă, anastomozându-se apoi cu ramura posterioară a peronierei. De asemenea, în traiect furnizează o ramură pentru fața medială a mării tuberozități (fig. 4 b).

— *Pediculul inferior* ia naștere în canalul calcanean la circa 1,5 cm mai jos de cel mijlociu și are un traiect ușor îndărăt și în jos pe fața medială a mării tuberozități, unde se termină prin câteva ramuri. Inconstant, acest pedicul ia naștere din artera plantară laterală imediat după origine. Artera tibială posterioară mai furnizează inconstant 1—2 mici ramuri la circa 0,5 cm înainte de a se împărți în cele două ramuri terminale; aceste ramusculi au un traiect orizontal spre înăuntru și se distribuie la *sustentaculum tali* (fig. 5 a).

2. ARTERA PLANTARĂ MEDIALĂ se bifurcă la cca 0,5 cm de la origine într-o ramură superioară, care distribuie câteva ramuri mici feței mediale a zonei talarice și la *sustentaculum tali*, și alta inferioară, care are un traiect oblic înainte și distribuie zonei pretalarice (marea apofiză) fața medială câteva ramusculi (vezi fig. 5 a).

3. ARTERA PLANTARĂ LATERALĂ furnizează la 1 cm de la origine, o ramură care are o direcție oblică în jos și înafară, apoi ajunge la baza celor doi tuberculi (*processus medialis* și *lateralis tuberis*), având un traiect orizontal înaintea lor pe fața inferioară a mării tuberozități (*tuber calcanei*), unde descrie o arcadă și se anastomozează inconstant cu o ramură corespondentă din artera dorsală a tarsului (fig. 5 b). În traiectul său furnizează ramusculi care se distribuie feței inferioare și celor doi tuberculi. Inconstant, la circa 5 cm de origine, dă naștere la o ramură care merge pe fața inferioară a mării apofize, având un traiect orizontal dinăuntru în afară și se anastomozează cu dorsala tarsului.

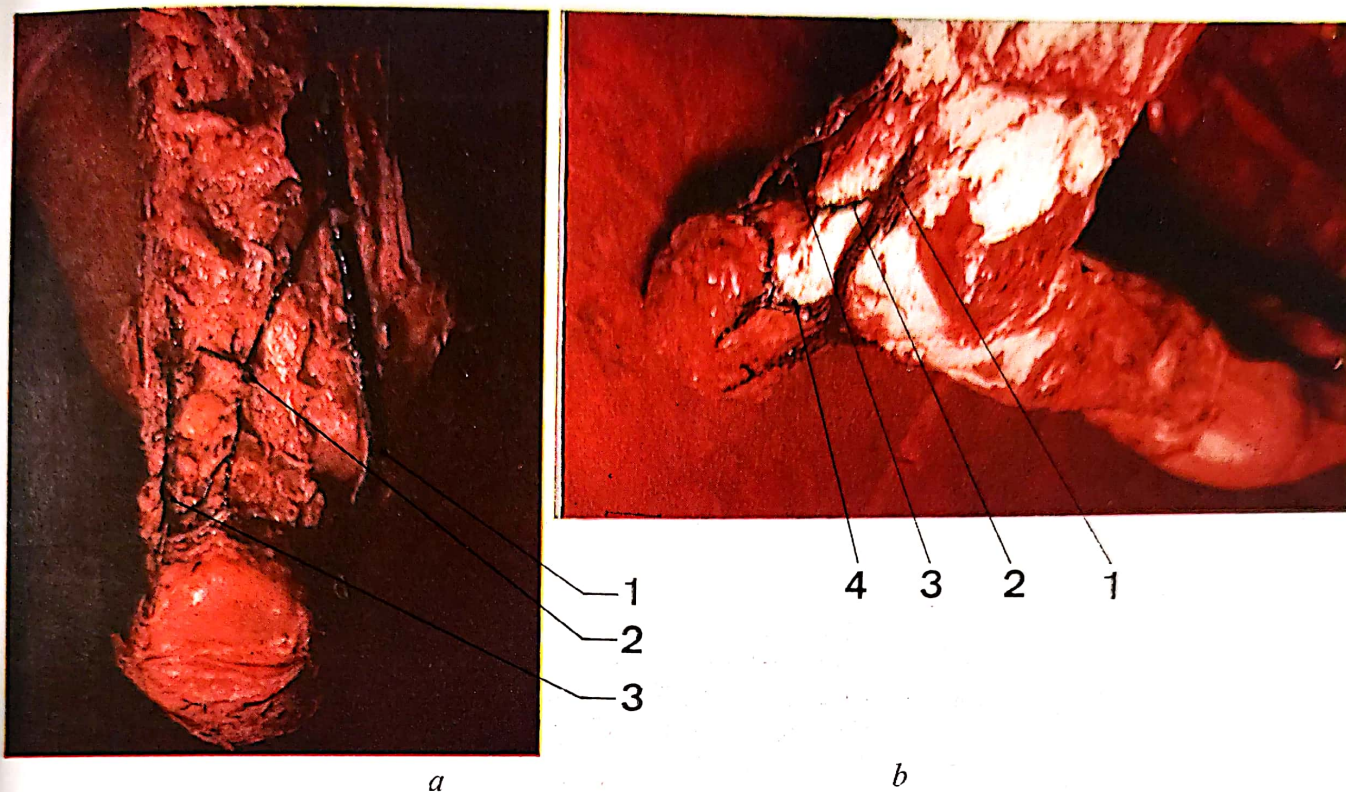


Fig. 4. — Vascularizația arterială a calcaneului (studiu pe cadavru):

a — Calcaneul văzut de sus și dinapoi: 1 — artera tibială posterioară cu ramura sa superioară; 2 — care merge pe fața superioară a mării tuberozități; 3 — artera peronieră posterioară.
b — Calcaneul văzut de sus și dinăuntru: 1 — artera tibială posterioară cu (2) ramura superioară și (4) ramura medială, care descrie un arc pe fața superioară a mării tuberozități; 3 — artera peronieră posterioară.

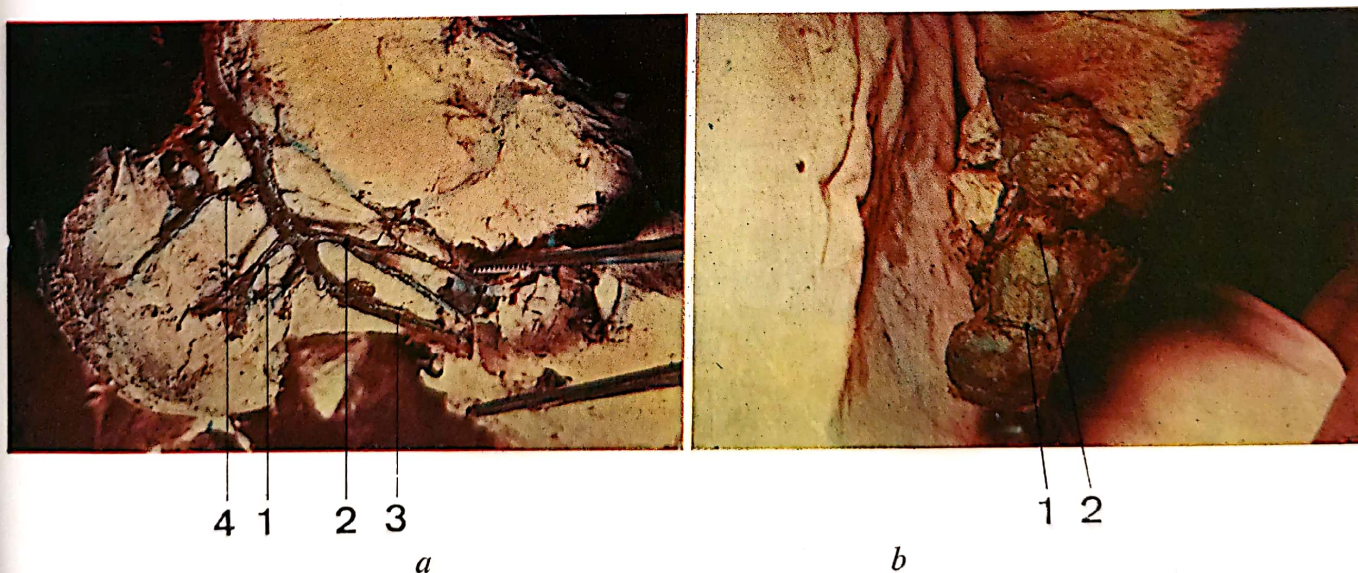


Fig. 5. — Vascularizația arterială a calcaneului (studiu pe cadavru):

a — Calcaneul văzut pe fața medială: 1 — ramura inferioară a arterei tibiale posterioare, care se termină pe fața medială a mării tuberozități; 2 — artera plantară medială cu cele două ramificații ale sale; 3 — artera plantară laterală care furnizează în apropiere de originea sa o ramură care se îndreaptă spre fața inferioară a mării tuberozități; 4 — ramura medială a arterei tibiale posterioare.
b — Calcaneul, văzut pe fața inferioară: 1 — ramura arterei plantare laterale care descrie un arc la nivelul celor doi tuberculi; 2 — artera plantară laterală care furnizează arteriole mării apofize.

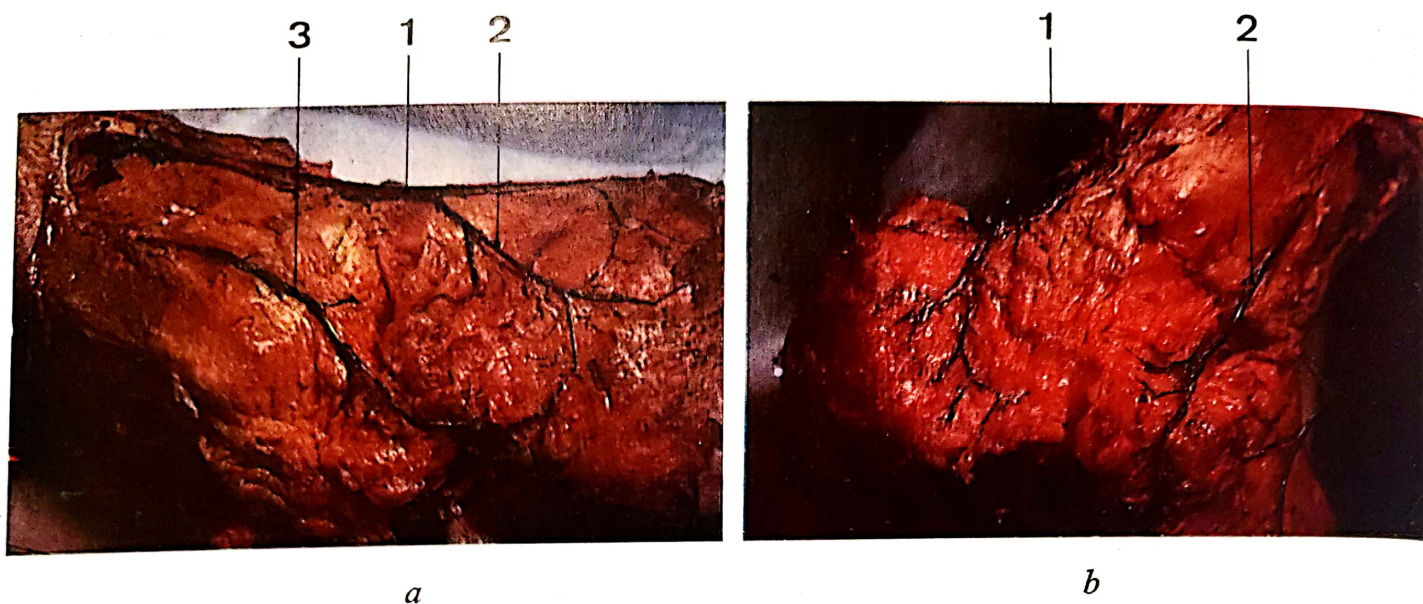


Fig. 6. — Vascularizația arterială a calcaneului (studiu pe cadavru):

- a* — Calcaneul văzut pe fața supero-laterală: 1 — artera pedioasă cu (2) artera dorsală a tarsului; 3 — artera peronieră anterioară.
b — Calcaneul văzut pe fața laterală: 1 — artera peronieră posterioară care se îndreaptă spre fața laterală a mării tuberozități; 2 — artera peronieră anterioară.

4. ARTERA DORSALĂ A TARSULUI furnizează la circa 1,5 cm de la origine o ramură care coboară în *sinus tarsi* (artera *sinus-ului tarsi*) și se distribuie prin câteva ramusculi zonei pretalamice (marii apofize) (fig. 6 a). Apoi, ea își continuă traiectul oblic în jos și în afară, descriind o arcadă pe fața dorsală și laterală a oaselor tarsului, terminându-se după o anastomoză cu ramura anterioară și inconstant cu cea posterioară a peronierei, pe fața laterală a calcaneului spre *processus lateralis tuberis*, unde se anastomozează cu arcada furnizată de artera plantară laterală. În traiectul ei distribuie câteva ramusculi pentru fața laterală a zonei pretalamice (marii apofize).

5. ARTERA PERONIERĂ ANTERIOARĂ coboară vertical și se termină pe fața laterală a zonei pretalamice (marea apofiză), unde se anastomozează cu dorsala tarsului. În traiectul ei furnizează inconstant 1—2 ramuri ce merg în *sinus tarsi* (fig. 6 a).

6. ARTERA PERONIERĂ POSTERIOARĂ are un traiect descendent vertical și merge pe fața laterală a mării tuberozități (*tuber calcanei*) unde se distribuie. În traiect se anastomozează cu pediculul mijlociu al arterei tibiale posterioare și inconstant cu artera dorsală a tarsului (fig. 6 b).

IRIGAȚIA INTRAOSOASĂ

Distribuția intraosoasă a pediculilor arteriali a fost cercetată, atât la nou-născut, cât și la adult.

— La nou-născut s-a injectat în artera femurală tuș diluat în proporția 1/1 cu apă distilată. Piesa astfel obținută a fost liberată de mușchi și tendoane, deshidratată prin serii de alcool și transparentizată în benzoat de benzil. În general, calcaneele astfel obținute au fost secționate în plan sagital, realizându-se două valve, una medială și alta laterală, care au fost examinate la lupă și microscop. S-au fotografiat atât vasele superficiale, cât și vasele profunde situate în

canalele mezenchimale din interiorul cartilajelor. De fiecare dată am semnalat despre ce vas este vorba; superficial sau profund.

La adult, prin artera tibială posterioară și anterioară am injectat soluția acetonică de celuloid colorată în roșu.

Piese au fost lăsate 36 de ore pentru întărirea soluției injectate și apoi au fost ținute 48 de ore în acid clorhidric concentrat, tehnic. După aceasta, au fost spălate prin jet continuu de apă și s-au îndepărtat părțile moi macerate, având grija de a regla astfel jetul, încât să nu prejudiciem structurile injectate. În felul acesta s-a obținut mulajul vaselor care irigă calcaneul; ele au fost apoi fotografiate și filmate pentru a mijloci impresia spațială a structurilor. Au fost cercetate în total 8 calcaneae de nou-născuți și 3 calcaneae de adulți. Numărul lor relativ mic se explică prin aceea că cercetările extensive privitoare la pediculi au dat rezultate constante și reproductibile, inclusiv anastomozele dintre pediculi.

La nou-născut

Irigația zonei tuburale și a zonei talamice

Fața medială a acestor zone este acoperită de arborizația superficială a celor trei pediculi proveniți din artera tibială posterioară. Această arborizație este bogată mai ales la pediculul superior și la cel mijlociu și mai săracă la cel inferior (fig. 7 a).

Din arcada anastomotică a pediculului mijlociu pornesc în interiorul cartilajului nou-născutului canale vasculare mezenchimotoase, ale căror ramificații merg pe direcțiile viitoarelor trabecule osoase, adică unele radier și altele circular prin masa calcaneului (fig. 7 b).

O contribuție foarte importantă la irigarea interiorului zonei talamice o are artera plantară medială, ce trimite ramuri ascendente în interior, care la rîndul lor se ramifică în unghiuri aproape drepte și merg pe direcțiile viitoarelor trabecule osoase (fig. 7 c).

Pe *fața laterală* a acestor porțiuni se ramifică la suprafață atît artera peronieră posterioară, cît și artera plantară laterală. Deosebit de bogată este arborizația superficială a arterei peroniere posterioare (fig. 7 d).

Arborizația arterei plantare laterale este ceva mai săracă. Din ramurile superficiale ale arterei plantare laterale pătrund în profunzime vase, dintre care unele sînt superioare, iar altele inferioare, toate ramificîndu-se în unghiuri aproape drepte și aflîndu-se pe traiectoria viitoarelor trabecule osoase exact, ca și în cazurile precedente (fig. 7 e).

Irigația zonei pretalamice

Zona pretalamică este irigată în dreptul sulcului calcanean de un buchet complex de vase larg anastomozate între ele, care coboară spre nucleul de osificare deja prezent la nou-născut. Este remarcabil faptul că anastomozele descrise se găsesc la nou-născut în canale mezenchimale foarte largi. Ulterior, ele dau naștere la un sistem complex anastotic de vase mijlocii și mici, de o deosebită densitate în zona pretalamică așezată în dreptul sulcului calcanean. *Este posibil ca această bogăție vasculară să ducă la o fragilitate deosebită a acestei zonei* (fig. 8 a).

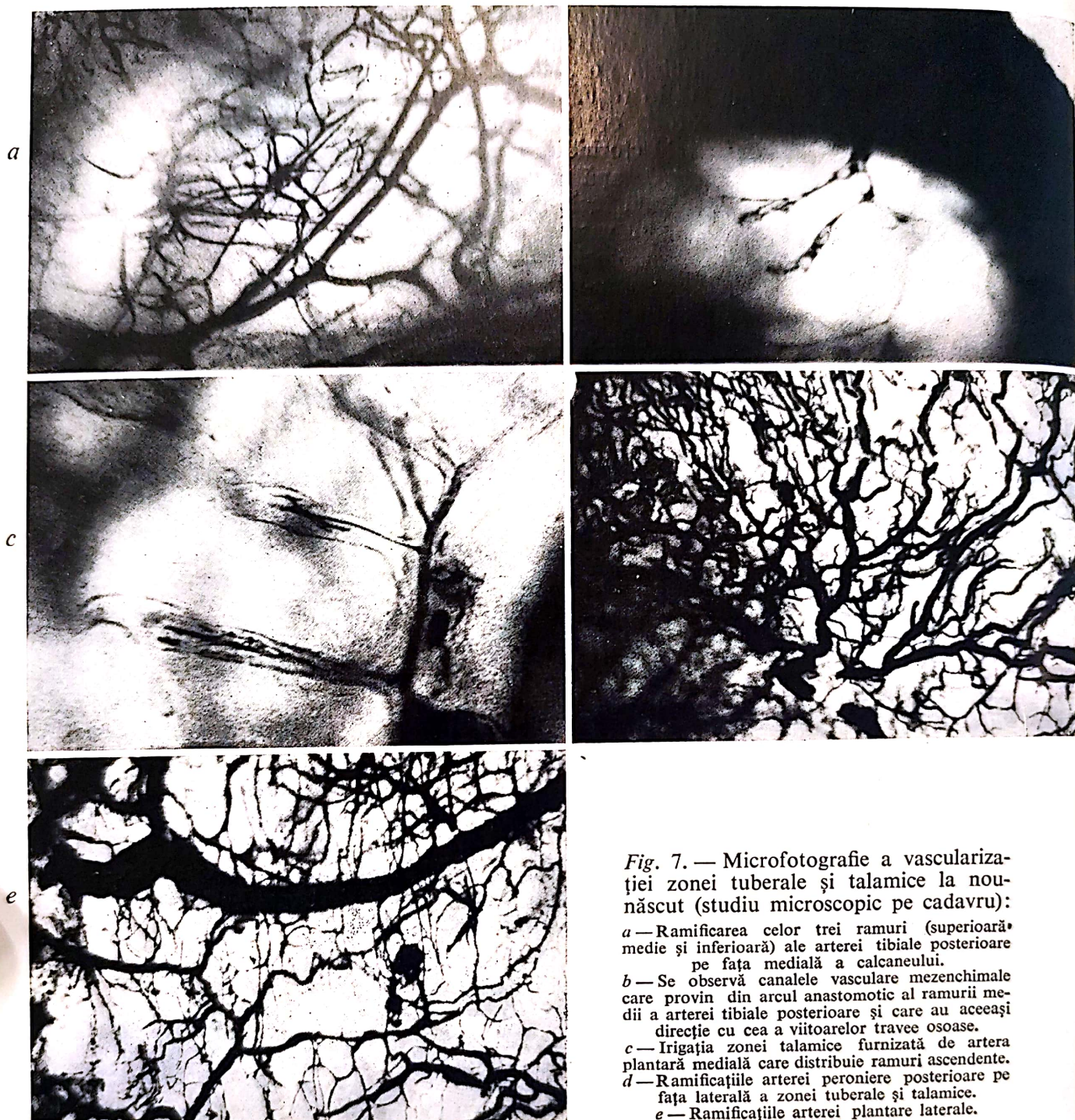


Fig. 7. — Microfotografie a vascularizației zonei tuberale și talamice la noul-născut (studiu microscopic pe cadavru):

- a — Ramificarea celor trei ramuri (superioară, medie și inferioară) ale arterei tibiale posterioare pe fața medială a calcaneului.
- b — Se observă canalele vasculare mezenchimale care provin din arcul anastomotic al ramurii medii a arterei tibiale posterioare și care au aceeași direcție cu cea a viitoarelor travee osoase.
- c — Irigația zonei talamice furnizată de artera plantară medială care distribuie ramuri ascendente.
- d — Ramificațiile arterei peroniere posterioare pe fața laterală a zonei tuberale și talamice.
- e — Ramificațiile arterei plantare laterale.

Zona pretalamică dinaintea *sulcus*-ului *calcanei* este irigată în special de arterele plantare medială și laterală. Aceasta se explică prin aceea că fața superioară este în majoritate articulară și, ca atare, nu poate primi vase decât în profunzime. Din artera plantară laterală urcă vase în sens radiar, unele neramificate, altele ramificate (fig. 8 b). Artera plantară medială dă o rețea superficială foarte bogată, care înaintază pînă către fața articulară a cuboidului și care are aspectul rețelelor din părțile acoperite de sinovială (fig. 8 c).



a



b



c

Fig. 8. — Microfotografie a vascularizației zonei pretalamice la nou-născut (studiu microscopic pe cadavru):

- a — Anastomozele care se formează la nivelul zonei pretalamice în apropierea șanțului calcanean (sulcus calcanei).*
- b — Artera plantară laterală care va iriga zona pretalamică anterior de șanțul calcanean.*
- c — Ramificațiile arterei plantare mediale care au un aspect de țesătură.*

Deși literatura nu relatează despre recesuri sinoviale la acest nivel, dispozitivul vascular le sugerează. Din aceste vase superficiale pătrund în profunzime ramuri ascendente, care au, în general, tipul de distribuție a vaselor provenite din artera plantară laterală.

Irigația nucleului de osificare

Nucleul de osificare este așezat în zona pretalamică și se întinde foarte puțin în părțile învecinate anterioare și posterioare ale calcaneului și este situat în unghiul de divergență a celor două sisteme radiare de trabecule osoase ale calcaneului, unul anterior și altul posterior nucleului. În interiorul nucleului se dezvoltă capilare largi cu aspect sinusoid și vene mult mai largi, care le drenează. Arterele aferente rămân totdeauna subțiri (fig. 9). Nucleul este alimentat din mai multe surse, ceea ce explică anastomozele bogate din această regiune la adult. Semnalăm în special vase care coboară din *sinus tarsi* spre nucleu și pe care îl alimentează.



Fig. 9. — Microfotografie a vascularizației nucleului de osificare la nou-născut (studiu microscopic pe cadavru). Nucleul de osificare la nivelul căruia capilarele au un aspect sinusoidal, venele prezintă dilatații, în timp ce arterele aferente sînt de aspect subțire.

IRIGAȚIA LA ADULT

La adult, rețeaua de suprafață nu este atît de bogată ca la nou-născut. Ca și la acesta, este dispusă pe mai multe planuri, așa cum reiese din descrierea pediculilor arteriali ai calcaneului. În interior, la nivelul zonelor tuberală și talamică, se remarcă faptul că ramificațiile principale se găsesc pe suprafețe curbe paralele între ele și care sînt dispuse pe traiectoriile circulare ale osului (fig. 10 a). Între vasele din diferite planuri succesive există anastomoze care urmează, în general, direcția trabeculelor radiare ale calcaneului (fig. 10 b).

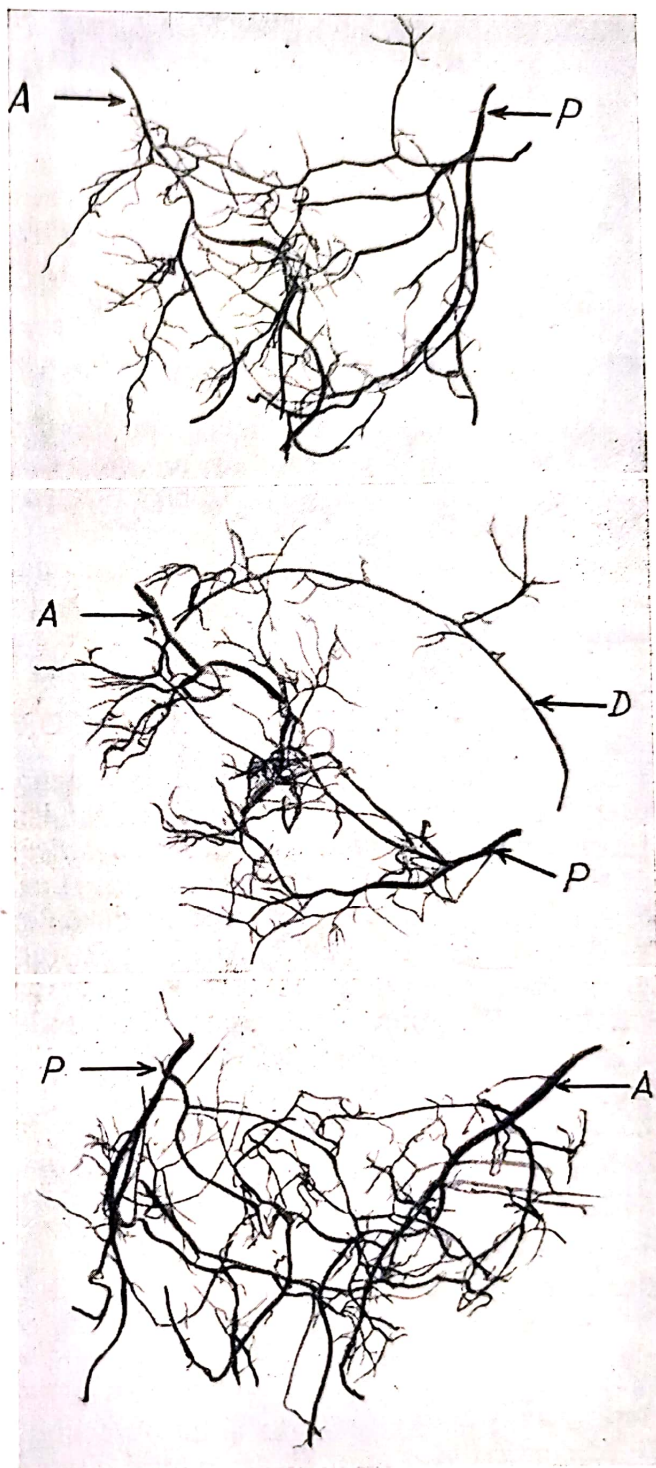
Artera *sinusului tarsi* este bogat anastomozată în interiorul zonei talamice, în special cu ramuri din pediculul superior al tibialei posterioare. Am numărat 4 asemenea anastomoze mari, cu dispoziție spațială foarte complicată. Semna-

Fig. 10. — Distribuția intraosoasă a ramurilor arteriale la adult. Fotografie a rețelei vasculare calcaneene intraosoase, obținută după injectarea arterelor tibiale cu celoidină colorată în roșu și macerația calcaneului. Se poate observa bogata rețea anastomotică arterială care se stabilește între diferitele ramuri:

a — Vedere din profil a rețelei vasculare cu ramificațiile principale care se distribuie de-a lungul traveelor osoase. A — artera *sinus tarsi*; P — ramura superioară a arterei tibiale posterioare.

b — Vedere de sus: A — artera *sinus tarsi*; P — ramura superioară a arterei tibiale posterioare; D — artera dorsală a tarsului.

c — Vedere în proiecție oblică, de sus în jos: A — artera *sinus tarsi*, care formează numeroase anastomoze cu ramura superioară a arterei tibiale posterioare (P).



lăm în trecut anastomoza arterei *sinus tarsi* cu o ramură din artera peronieră posterioară. Aceasta, la rîndul ei, dă o ramură intracalcaneană ce se anastomozează cu o ramură din pediculul superior al tibialei posterioare (fig. 10 c). Zona pretalamică este alimentată în partea ei cea mai posterioară de ramuri ce provin din artera *sinus tarsi*, care coboară în plan frontal în interiorul osului și din care colateralele se desprind aproape în unghiuri drepte.

Porțiunea cu totul anterioară a acestei părți este irigată de artera plantară laterală, cu ramuri care urcă vertical în ea, așa cum am arătat și la nou-născut. *Anastomozele de calibru mare, minimum 1 mm, care leagă între ei diverși pediculi ai calcaneului, permit supleanțe variate în cazul întreruperii unuia sau mai multor dintre ei, ca de exemplu în fracturi.*

CONCLUZII

Din acest studiu experimental se desprind câteva concluzii:

— Caracteristic pentru irigația calcaneului este *numărul mare de anastomoze* care unește între ei pediculi vasculari, atât la suprafața osului, cât și în interiorul său.

— În dreptul zonei talamice, anastomozele profunde osoase sînt mai bogate ca în alte regiuni și constituie o rețea de vase de calibru relativ mare, care străbate această regiune și poate contribui la diminuarea rezistenței sale mecanice.

— Dată fiind distribuția arterială, este evident că *sînt posibile supleanțe vasculare* în cazul întreruperii unuia sau mai multor pediculi.

Traiectele de fractură, oricît de diferite ar fi, nu pot priva fragmentele de irigația lor arterială, posibilitatea unei necroze prin ischemie fiind exclusă.

B. BIOMECANICA PICIORULUI POSTERIOR

Calcaneul, prin poziția pe care o ocupă în picior, făcînd parte din tarsul posterior, are un rol bine determinat, fiind sprijinul posterior al bolții plantare.

În picior există *două centre traumatiche*:

a) unul *principal*, reprezentat prin tarsul posterior;

b) altul *secundar*, reprezentat prin antepicior, care nu are valoarea primului nici prin frecvența leziunilor și nici prin forma lor.

Primul centru, adică cel principal, cuprinde nu numai tarsul posterior (astragal, calcaneu, navicular, cuboid), dar chiar extremitatea inferioară a gambei. *De aceea, aceste două regiuni nu trebuie izolate, fiindcă din punct de vedere clinic, este important dacă alături de o fractură de calcaneu, morteza tibio-peronieră participă sau nu la traumatism (DESTOT).*

ELEMENTE DE ARTROLOGIE

Calcaneul este articulat cu astragalul și cuboidul. Articulațiile astragalo-calcaneană și mediotarsiană au un rol dublu și foarte important:

— de a orienta piciorul în raport cu cele două axe, verticală și longitudinală, pentru a prezenta planta corect față de sol, oricare ar fi poziția gambei și înclinarea terenului;

— de a modifica forma și curbura bolții plantare, pentru a adapta piciorul la inegalitățile terenului și de a crea între sol și gambă (transmițînd greutatea corpului) un sistem amortizor (KAPANDJI).

a) Articulația subastragaliană

Este formată din fața inferioară a astragalului și fața superioară a calcaneului și este o dublă artrodie. Fiecare din cele două oase prezintă două fațete articulare, care se disting în postero-laterală și antero-medială și formează articulația astragalo-calcaneană posterioară și anterioară.

Din punct de vedere anatomic, ele au o individualitate proprie, funcțional însă ele au un joc articular combinat, ceea ce a făcut ca ele să fie descrise sub termenul unic de articulația subastragaliană.

La nivelul calcaneului, *fațeta postero-laterală*, numită « *talamus* », are o formă circulară cu marele ax dirijat oblic dinăuntru în afară și dinapoi înainte. Aproape plană în sens antero-posterior, ea este ușor convexă în sens transversal și reprezintă astfel un segment de cilindru plin.

La nivelul astragalului, *fațeta postero-laterală* are o formă ușor *escavată*, urmînd marele său ax; ea reprezintă un segment de cilindru scobit, care se mulează exact pe segmentul de cilindru plin format de fațeta calcaneană corespondentă.

Fațeta antero-medială are pentru ambele oase aceeași formă și este alungită cu marele ax oblic dindărăt-înainte și dinăuntru-în afară; ea este ușor concavă pe calcaneu și corespunde pentru *sustentaculum tali* și marea apofiză și ușor convexă pe astragal, — corespunzînd gîtului și capului.

La nivelul calcaneului această fațetă este adesea împărțită în două fațete secundare printr-un șanț rugos, ce variază adesea la dimensiuni (între 1 și 6 mm); una anterioară și alta posterioară, așezată pe *sustentaculum tali*.

Aceste fațete, adică postero-laterală și antero-medială, sînt separate pe calcaneu de către *sulcus calcanei*, iar pe astragal de către *sulcus tali*, șanțuri ce alcătuiesc pe oasele articulate *sinus tarsi*.

Capul astragalului este sferic și mai turtit, de o parte, și poate fi considerat ca fațetele tăiate ale unei sfere. Fața lui inferioară este convexă în cele două sensuri antero-posterior și transversal, cu aceleași raze de curburi. Și aici această fațetă poate fi subdivizată, ca și pe calcaneu.

Grație acestei dispoziții, perechile de fațete articulare sînt separate unele de altele și alcătuiesc articulații independente cu capsule și sinoviale separate.

Articulația postero-laterală este complet independentă, în timp ce articulația antero-medială se confundă cu articulația astragalo-naviculară.

Astragalul și calcaneul sînt reunite prin *ligamente* scurte și puternice, pentru că ele suportă eforturi considerabile în timpul mersului și săriturilor (fig. 11).

Sistemul principal este format de *ligamentul interosos* (*ligamentum talocalcaneum interosseum*), alcătuit din două benzi tendinoase scurte și patrulate, ce ocupă *sinus tarsi*:

— fasciculul anterior se inseră pe *sulcus calcanei*, drept înapoia suprafeței antero-mediale. Fibrele sale dense se îndreaptă oblic în sus, înainte și în afară, pentru a se fixa pe *sulcus tali* de pe fața inferioară a colului, imediat înapoia suprafeței cartilaginoase a capului;

— fasciculul posterior se inseră înapoia precedentului, pe podișul sinusului, imediat înaintea « *talamusului* ». Fibrele sale, la fel de groase, cu direcție oblică în sus, înapoi și în afară, se ancorează pe plafonul sinusului imediat înaintea suprafeței articulare posterioare a astragalului. Pe secțiune antero-posterioară ele formează un fel de « V » deschis în sus.

Sistemul secundar este alcătuit din ligamente mai puțin importante:

— ligamentul astragalo-calcanean lateral (*ligamentum talocalcaneum laterale*), care se inseră pe tuberculul lateral al astragalului (*processus lateralis tali*) și — după un traiect oblic în jos și înapoi, paralel cu ligamentul calcaneo-peronier — se termină pe fața laterală a calcaneului;

— ligamentul astragalo-calcanean posterior (*ligamentum talocalcaneum posterius*) este o bandetă subțire, întinsă de la tuberculul postero-lateral al astragalului la fața superioară a calcaneului;

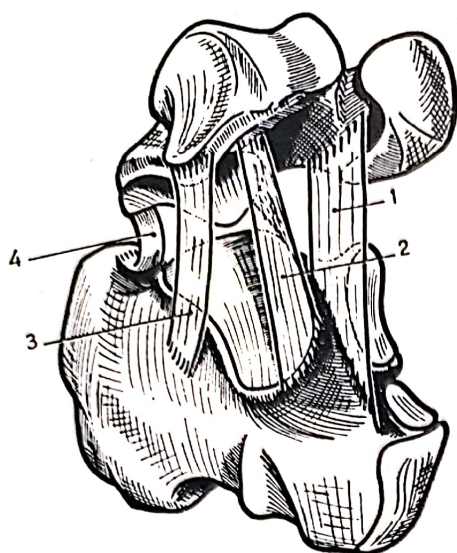


Fig. 11. — Schema ligamentelor articulației subastragaliene (după KAPANDJI):

1 — Fasciculul anterior al ligamentului interosos. 2 — Fasciculul posterior al ligamentului interosos. 3 — Ligamentul astragalo-calcanean lateral. 4 — Ligamentul astragalo-calcanean posterior.

— *ligamentul astragalo-calcanean anterior* (*ligamentum talocalcaneum anterius*) se întinde de pe fețele inferioară și laterală ale gâtului astragalian la fața superioară a calcaneului;

— *ligamentul astragalo-calcanean medial* (*ligamentum talocalcaneum mediale*) unește tuberculul medial de pe fața posterioară a astragalului cu partea posterioară a micii apofize.

Ligamentul interosos joacă un rol esențial în statica și dinamica articulației subastragaliene. El ocupă de fapt o poziție centrală, fiind situat exact în prelungirea axului gambei, ceea ce explică faptul că el lucrează la fel în torsiune, ca și în elongație, separînd totodată cele două articulații ale subastragalienei.

b) Articulația calcaneo-cuboidiană

Este o articulație prin îmbucare reciprocă. Fața anterioară a calcaneului prezintă o fațetă verticală, concavă de sus în jos și dinăuntru-în afară, ușor convexă în sens transversal. Cuboidul opune o suprafață invers configurată, adică convexă de sus în jos și dinăuntru în afară, ușor concavă în sens transversal. Fiind o articulație independentă, ea are o capsulă și sinovială proprie.

Articulația calcaneo-cuboidiană prezintă trei ligamente:

— *ligamentul calcaneo-cuboidian superior* sau dorsal (*ligamentum calcaneo-cuboideum dorsale*) este turtit, subțire, puțin rezistent și merge de la marginea superioară a feței calcaneene la fața dorsală a cuboidului;

— *ligamentul bifurcat* (*ligamentum bifurcatum*) este un fascicul puternic inserat pe partea anterioară a feței superioare a calcaneului și care se împarte înainte (sub formă de « Y ») într-un ligament calcaneo-cuboidian medial și un ligament calcaneo-navicular lateral. Cel medial se fixează pe partea posterioară a feței mediale a cuboidului; cel lateral se inseră pe fața dorso-laterală a osului navicular;

— *ligamentul calcaneo-cuboidian inferior* sau plantar (*ligamentum plantare longum*) este remarcabil prin întinderea, grosimea și rezistența sa, de unde și denumirea de « marele ligament » al plantei. El ia naștere pe fața inferioară a

calcaneului, înaintea celor două tuberozități. De acolo merge înainte și se împarte în două foițe suprapuse:

1) foița superficială este o bandă lungă, care se fixează solid pe cuboid și apoi trece în puncte peste șanțul osos, în care alunecă tendonul lungului peronier lateral, terminându-se prin 3—4 digitații divergente pe extremitatea posterioară a ultimilor 3—4 metatarsieni;

2) foița profundă este mai puțin lungă decât precedenta, dar mai largă. Ea merge înainte, lărgindu-se în evantai și se fixează pe fața inferioară a cuboidului.

c) Articulația astragalo-calcaneo-naviculară

Este o formă redusă de enartroză și reunește într-o singură articulație două articulații, datorită faptului că prezintă o singură capsulă și sinovială, atât pentru articulația astragalo-naviculară, cât și pentru articulația astragalo-calcaneană antero-medială.

Cavitatea glenoidă a osului navicular, înclinată în același sens cu capul astragalului, adică cu marele ax îndreptat oblic de sus în jos și dinafară-înăuntru, se mărește în jos și înapoi printr-un fibrocartilaj, care se întinde orizontal de la marginea inferioară a feței articulare a navicularului la *sustentaculum tali* și ocupă întreg intervalul care separă osul navicular de *sustentaculum tali*.

Acest fibrocartilaj este cunoscut sub numele de ligamentul calcaneo-navicular inferior (*ligamentum calcaneo-naviculare plantare*).

Din punct de vedere *structural*, acest ligament se compune din două părți:

— una *medială* (fibrocartilaginoasă) și alta *laterală* — lipsită de cartilaj și formată din fascicule ligamentoase cu aspect sifoniu, foarte rezistente, care se desprind de pe *sustentaculum tali*. De aici, ele merg înainte și înăuntru ca un evantai; unele se fixează pe fața inferioară a navicularului, iar altele merg spre partea fibro-cartilaginoasă a ligamentului calcaneo-navicular inferior și urcă apoi pînă la maleola tibială, confundîndu-se cu ligamentul medial al articulației gleznei.

Ligamentele articulației calcaneo-astragalo-naviculare sînt în număr de două:

— *ligamentul astragalo-navicular* (*ligamentum talonaviculare*) este o bandă fibroasă și subțire, care se întinde de la fața dorsală a colului astragalian la fața dorsală a osului navicular;

— *ligamentul calcaneo-navicular inferior* (*ligamentum calcaneo-naviculare plantare*) nu este altceva decât fibrocartilajul descris mai sus.

MECANICA ARTICULARĂ

1. MIȘCĂRILE ÎN ARTICULAȚIE

a) Articulația subastragaliană

Luete separat, fiecare dintre suprafețele articulare pot fi asimilate cu o suprafață geometrică; «talamusul» este un segment de cilindru, iar capul astragalian un segment de sferă.

Dacă suprafețele articulației subastragaliene sînt destul de concordante în poziția indiferentă, poziție în care este necesară cea mai mare suprafață de contact pentru a transmite greutatea corpului, în poziții extreme ele devin discordante, ceea ce duce la o reducere a suprafeței de contact.

Astragalul și calcaneul execută unul asupra celuilalt un oarecare grad de *mișcări de alunecare*, limitate însă de ligamentul interosos și de suprafețele articulațiilor anterioară și posterioară, prin dispoziția lor, care constituie una pentru alta un obstacol reciproc.

În articulația astragalo-calcaneană posterioară, astragalul alunecă pe calcaneu în sensul marelui diametru al suprafețelor articulare adică înainte, în afară și în jos. După CAMPER, această mișcare, pare să aibă loc când greutatea corpului apasă asupra părții superioare a astragalului; acest os alunecă atunci puțin înainte și în jos și piciorul tinde să se turtească de sus în jos. Când presiunea cedează, astragalul revine la poziția sa normală.

Mișcarea de alunecare în articulația astragalo-calcaneană anterioară este și ea limitată de ligamentul interosos și de articulația astragalo-calcaneană posterioară.

Aceste mișcări de alunecare au fost descrise de ESCARPENTER, VILADOT și ROIG, prin metoda cineradiologică. Astfel, în flexia dorsală a piciorului, capul astragalului se ridică și alunecă înapoi pe calcaneu. În extensie, el coboară și alunecă înainte pe acest os.

DUCHENNE a pus în evidență prin radiografii posibilitatea unei flexii-extensii limitate. În flexia dorsală, se vede cum se deschide partea posterioară a articulației, iar în flexie plantară se deschide partea anterioară. După artrodeza tibio-tarsiană se poate obține în articulația subastragaliană o flexie-extensie de 20—30°. Mișcările tarsului posterior comandă pe cele ale antepiciorului. Tot în articulația subastragaliană se produc mișcări de pronosupinație, care nu sînt pure, ci combinate cu mișcările de abducție și adducție și ușoară flexie-extensie plantară, mișcări cunoscute sub numele de *eversiune și inversiune*.

Mișcările de adducție și abducție se fac accesoriu în această articulație, ca și în articulația tibio-tarsiană, ele făcîndu-se cu precădere în articulația medio-tarsiană.

Aceste mișcări se efectuează în plan orizontal în jurul axului vertical al gambei.

Mișcările de pronosupinație, care se fac cu precădere în această articulație și secundar în articulația medio-tarsiană, se execută în jurul axului longitudinal al lui HENKE (fig. 12).

Plecînd de la poziția medie, mișcarea calcaneului sub astragalul fix se efectuează simultan în spațiu pe trei planuri. În timpul mișcării de inversiune, extremitatea anterioară a calcaneului suferă următoarele deplasări:

- *coborîre ușoară*, prin extensie mică a piciorului;
- *de plasare înăuntru* (adducție);
- *culcare pe fața sa laterală* (supinație).

Pentru *eversiunea* mișcărilor, deplasările sînt inverse, adică:

- *ridicare ușoară*, prin mica flexie a piciorului;
- *deplasare înafară* (abducție);
- *culcare pe fața sa medială* (pronație).

FARABEUF a descris această mișcare complexă astfel: calcaneul are tangaj, virează și rulează sub astragal. Ea se desfășoară în jurul unui ax, pus în evidență de HENKE, care pătrunde în partea superomedială a gîtului astragalului, trece apoi prin *sinus tarsi* și iese în vecinătatea tuberozității postero-laterale a calcaneului (*processus lateralis tuberis*).

Axa lui HENKE este axa nu numai a articulației subastragaliene, ci și a articulației mediotarsiene; ea condiționează toate mișcările piciorului posterior pe

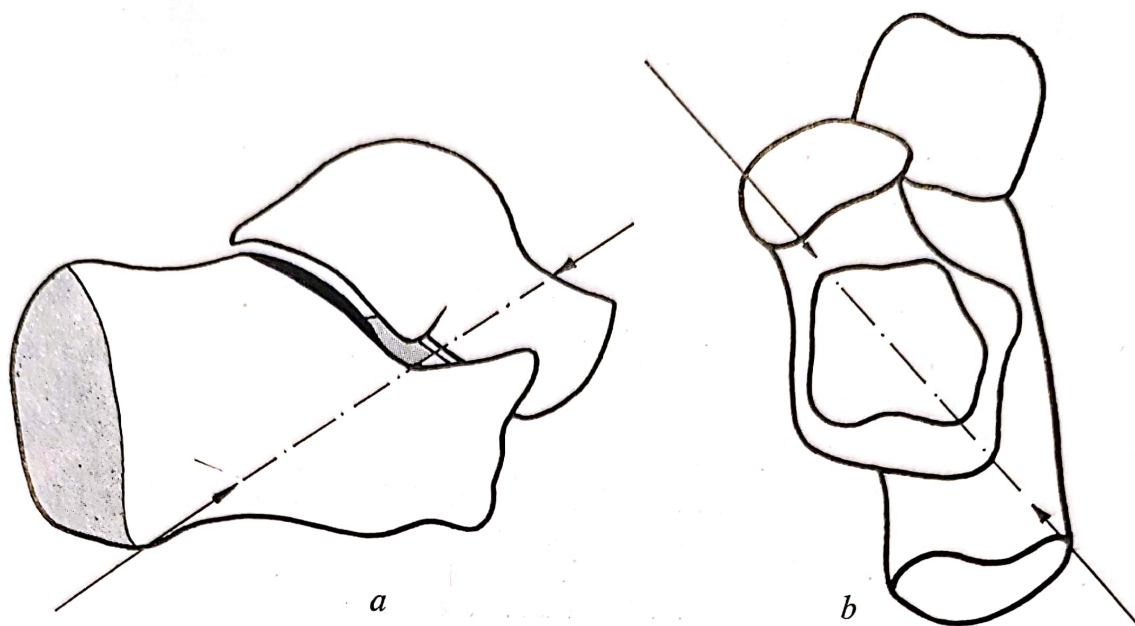


Fig. 12. — Schema axei longitudinale HENKE (după BUTEL și WITVDET). Această axă în jurul căreia se efectuează mișcările piciorului posterior intră în regiunea supero-mediană a gâtului astragalului, traversează *sinus tarsi* și iese în vecinătatea tuberozității postero-laterale a calcaneului. Ea formează cu planul orizontal un unghi de 40—45° deschis, înainte (a) și cu planul sagital un unghi de 16°, deschis înăuntru (b).

gleznă. Această axă face cu planul orizontal un unghi de 40—45°, deschis înainte, iar cu planul sagital un unghi de 16°, deschis înăuntru.

Ea variază natural în funcție de abaterile uneia din cele trei componente și de la individ la individ.

Amplitudinea mișcărilor de pronație este după BIESALSKI și MAYER de 25—30°, iar de supinație de 52° la nivelul piciorului în întregime. Amplitudinea mișcărilor de adducție și abducție este de 35—40° după TESTUT; ele se produc în jurul unui ax vertical ce trece prin fațeta laterală a astragalului. După ROUD, în articulația subastragaliană inversia-eversia este de 35°, fiind mai amplă inversia, iar după ROCHER și RIGAUD inversia este de 45°, iar eversia de 5°, flexia-extensia fiind de 5°. După ALBERT, în articulația subastragaliană, valoarea medie a mișcărilor de pronosupinație este de 13°, iar a abducției și a adducției de 12,7°; mișcarea de flexie dorsală și plantară asociată la aceste mișcări este de circa 6°.

b) Articulațiile calcaneo-cuboidiană și calcaneo-astragalo-naviculară

Acestea fiind articulații trohleene, posedă mișcări spiroide complexe, de inversiune și eversiune, în care mișcarea principală este rotația în jurul unui ax antero-posterior, care trece între oasele navicular și cuboid (FICK).

Mișcările în articulația subastragaliană nu pot fi separate de mișcările din articulația mediotarsiană.

Din punct de vedere fiziologic, astragalul se articulează de o parte cu gamba, iar de cealaltă parte cu restul tarsului. În mișcările de flexie și extensie, astragalul face corp comun cu piciorul și toate mișcările se petrec între el și gambă. Din contra, în mișcările de inversiune și eversiune, astragalul face corp comun cu gamba și toate mișcările se petrec între ele și restul piciorului.

Aceste mișcări de inversiune și eversiune au drept complement indispensabil mișcări și în articulația mediotarsiană. Deci, este vorba de un mecanism complex, încît este dificil și artificial de a da elemente separate din acest ansamblu fiziologic.

În mișcarea de inversiune, escavația calcaneo-astragaliană sau partea laterală a sinus tarsi, este întredeschisă, iar în cea de eversiune se închide și pereții săi vin în contact.

2. TRANSMITEREA FORTELOR DE PRESIUNE

Calcaneul, prin *tuber calcanei* (marea tuberozitate), formează punctul posterior de sprijin al bolții plantare, celelalte două puncte anterioare fiind formate de capul metatarsienelor I și V. Aceste trei puncte de sprijin sînt reunite, două cîte două, prin trei arcuri.

Marele ax al calcaneului în sprijin plantigrad face cu orizontala un unghi de cca. 20—30°. Axa colului astragalului, prelungită prin arcu medial, face la fel un unghi de 30° pe orizontală, dar de o oblicitate inversă. Astfel sînt realizate cele două laturi, ale unui triunghi a cărui bază este formată din elemente fibroase și musculare, care se întind de la partea postero-inferioară a calcaneului la elementele antepiciorului.

Acestea au o importanță mare, fiindcă forțele de presiune transmise vertical la tibie, astragal, calcaneu au tendința de a coborî extremitatea anterioară a acestuia din urmă.

RABISCHONG definește bolta plantară ca un sistem elastic sau ca o triangulație osteomusculară a piciorului, rolul major revenind diferitelor ligamente și mușchi care îl susțin.

Înclinația calcaneului nu poate fi menținută decît prin intermediul ligamentelor și mușchilor plantei, întărite de mușchiul gambierul posterior, flexorul comun al degetelor și mușchii peronieri.

LAPIDUS compară această boltă plantară cu un arc și insistă asupra faptului că un arc se menține în această formă cînd este apăsător de o greutate în măsura în care extremitățile arcului sînt ancorate bine, spre exemplu în pămînt, și nu se pot îndepărta una de alta. Dacă se ridică părțile moi, acest arc plantar se șterge.

Forțele de presiune care se exercită asupra tibiei sînt transmise la astragal prin intermediul pilonului tibial. În pilon, forțele au o rezultantă care trece printr-un punct pe care DESTOT l-a situat experimental în afara și înapoia centrului geometric al pilonului tibial (la unirea treimii laterale cu două treimi mediale). Astfel, forțele de presiune se concentrează pe partea laterală și posterioară a astragalului (fig. 13).

Acest punct de pe rezultantă este situat la intersecția axului bimalleolar cu axa astragalului. La scripetele astragalian, centrul presiunilor este proiectat înapoia și în afara axului de rotație a piciorului. Faptul că este raportat pe partea laterală și posterioară este foarte important, pentru că greutatea corpului este astfel transmisă pe marele ax al calcaneului, astragalul fiind în poziția sa de echilibru transversal normal. *Deci, forțele de presiune cad pe axul principal al calcaneului, presiunea făcîndu-se pe acest os în principal pe «talamus» și accesoriu pe sustentaculum tali.* Aceasta este condiția indispensabilă de a menține echilibrul transversal al bolții plantare (TANTON).

De la nivelul astragalului, forțele de presiune sînt transmise prin intermediul celor două sisteme de travee osoase la antepicior și calcaneu. Astfel, astragalul —

ca un veritabil distribuitor — repartizează aceste forțe de presiune pe cele trei puncte de sprijin ale bolții:

- pe *sprijinul posterior*, prin sistemul trohlean posterior;
- pe *sprijinele anterioare*, prin sistemul trohlean anterior întărit de sistemul « dublului evantai ».

Astragalul nu este cheia de boltă a piciorului, pentru că vârful bolții plantare este anterior poziției sale. El este considerat ca o suprastructură a calcaneului, deci situat pe arcul posterior. Extragerea astragalului nu antrenează ștergerea bolții plantare, ci, din contră, o exagerează.

Prin mișcările sale, astragalul duce centrul de presiune al tibiei pe axul principal al calcaneului, ax care trece printre cei doi tuberculi plantari de sprijin și mijlocul marii apofize și în afara marelui ax general al piciorului.

Substratul anatomic al echilibrului transversal al blocului calcaneo-astragalian este deplasarea în afară a forțelor de presiune, întreaga boltă plantară fiind rotată spre marginea laterală a piciorului.

Un alt element care concurează la menținerea acestui echilibru este *susten-taculum tali*, care formează o cornișă medială și în același timp un ic de oprire în corpul astragalului, care va împiedica acest os de a aluneca dindărăt înainte.

BERTOLIN și GRAZIATI au întrebuințat pentru studierea arhitecturii interne și a forțelor de presiune în oasele piciorului *fotoelastometria* (fig. 14).

Aceasta este o metodă care se bazează pe proprietatea ce o au unele rezine acrilice solide, transparente, izotrope, de a varia propria birefringență la lumină polarizată cu cea a încărcării care se suprapune. Fotoelastometria permite să se determine fie evaluarea calitativă, prin examenul liniilor izostatice care indică direcția forțelor de presiune, fie evaluarea cantitativă, prin examinarea liniilor izocromatice și care indică întinderea forțelor de presiune. Autorii respectivi

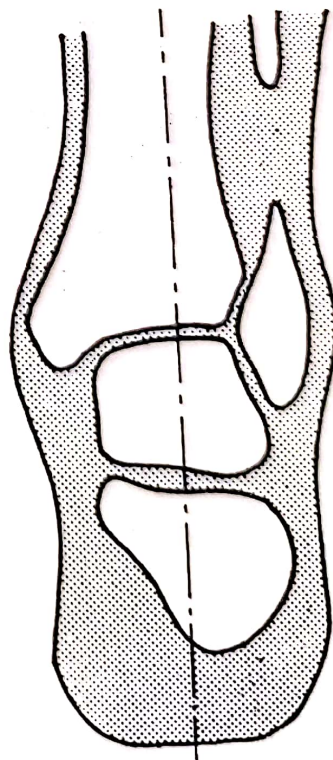


Fig. 13. — Schema rezultantei forțelor de presiune la nivelul pilonului tibial, astragalului și calcaneului (după DESTOT). Această axă trece printr-un punct care unește cele 2/3 mediale cu 1/3 laterală a pilonului tibial, înapoia centrului geometric al pilonului.

au individualizat, pe un model de picior normal supus la o anumită încărcare, trei fascicule de linii izostatice de tip presoriu.

1) *Fasciculul anterior* coboară din jumătatea anterioară a tibiei, traversează astragalul și merge în jumătatea superioară a antepiciorului.

2) *Fasciculul posterior* coboară din jumătatea posterioară a tibiei și se îndreaptă în jos în evantai pînă la marginea inferioară și posterioară a mării tuberozități (*tuber calcanei*).

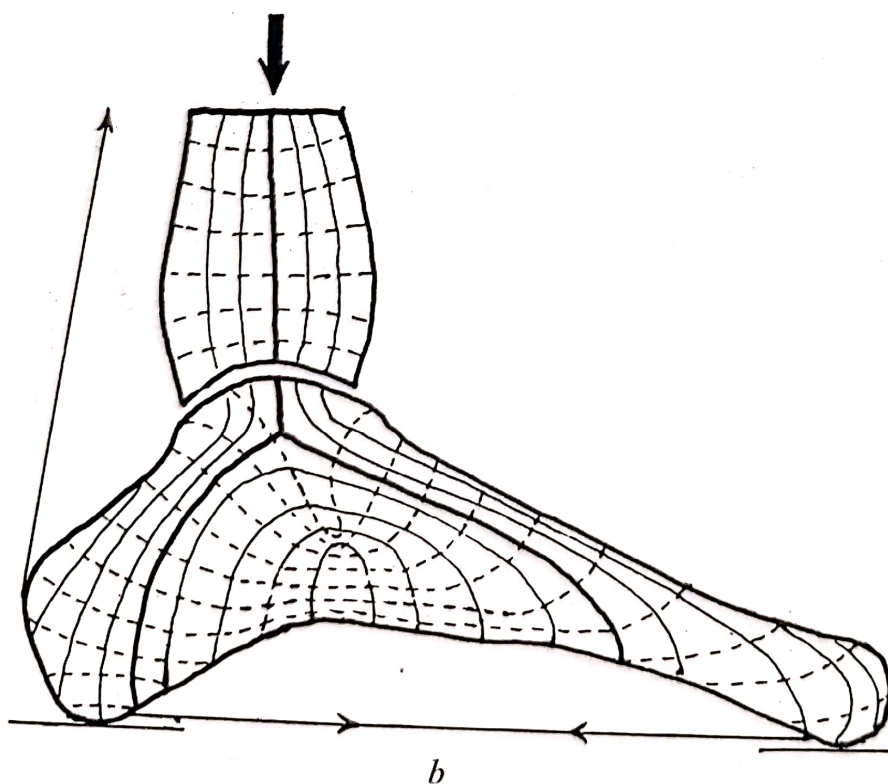
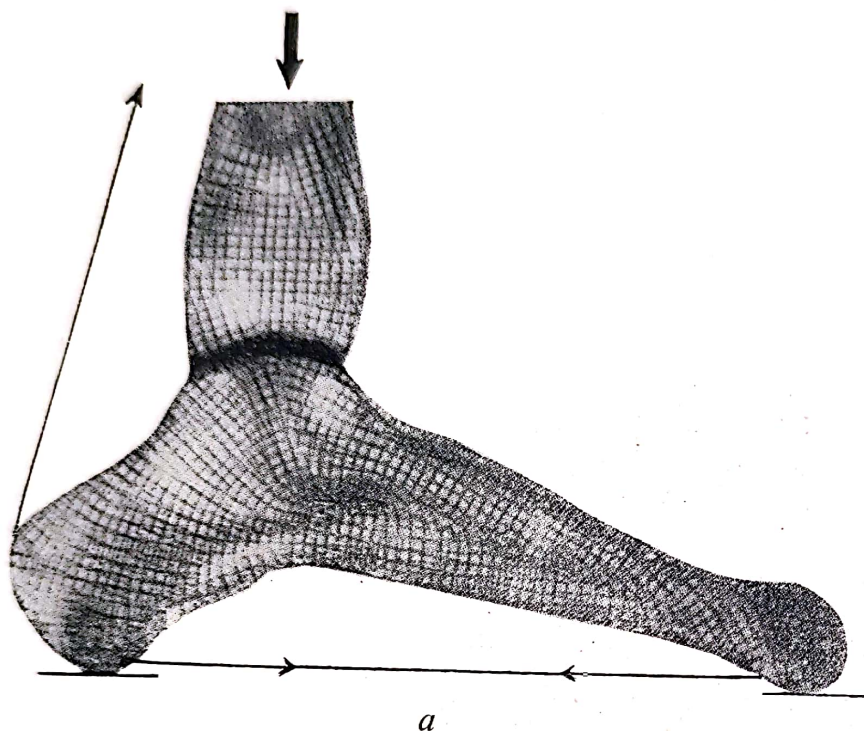


Fig. 14. — Fotoelastograma unui picior normal (după BERTOLIN și GRAZIATI):

a — Fotoelastograma rețelei liniilor izostatice obținute pe un model de picior din material acrilic, supus la o forță de presiune verticală în axul tibiei și la o forță tensorie în corespondența punctelor de inserție ale tendonului ahilian și aponevrozei plantare.

b — Schema care reproduce, cu linii continue, direcția forțelor de presiune și, cu linii întrerupte, pe cea a forțelor de tensiune.

3) *Fasciculul inferior* formează un arc deschis în jos și unește zona de proiecție corespunzătoare a cuboidului și navicularului cu jumătatea anterioară a calcaneului.

Aceste trei fascicule de linie presorie sînt intersectate în unghi drept de alte trei linii tensorii, consemnate cu linii punctate. Ele merg de la jumătatea inferioară a antepiciorului spre partea postero-superioară a calcaneului, unde se termină în evantai.

Prin această metodă, autorii au reușit să obțină imagini ale liniilor traiectoriale ce se suprapun arhitecturii trabeculare în spongioasa scheletului piciorului normal de om, așa cum apare pe o radiografie de profil.

Prin metoda *electropodografiei*, RABISCHONG arată că, în poziția indiferentă a piciorului, greutatea corpului se repartizează astfel:

— 50% la nivelul sprijinului anterior al piciorului cu ușoară predominanță pe cel lateral;

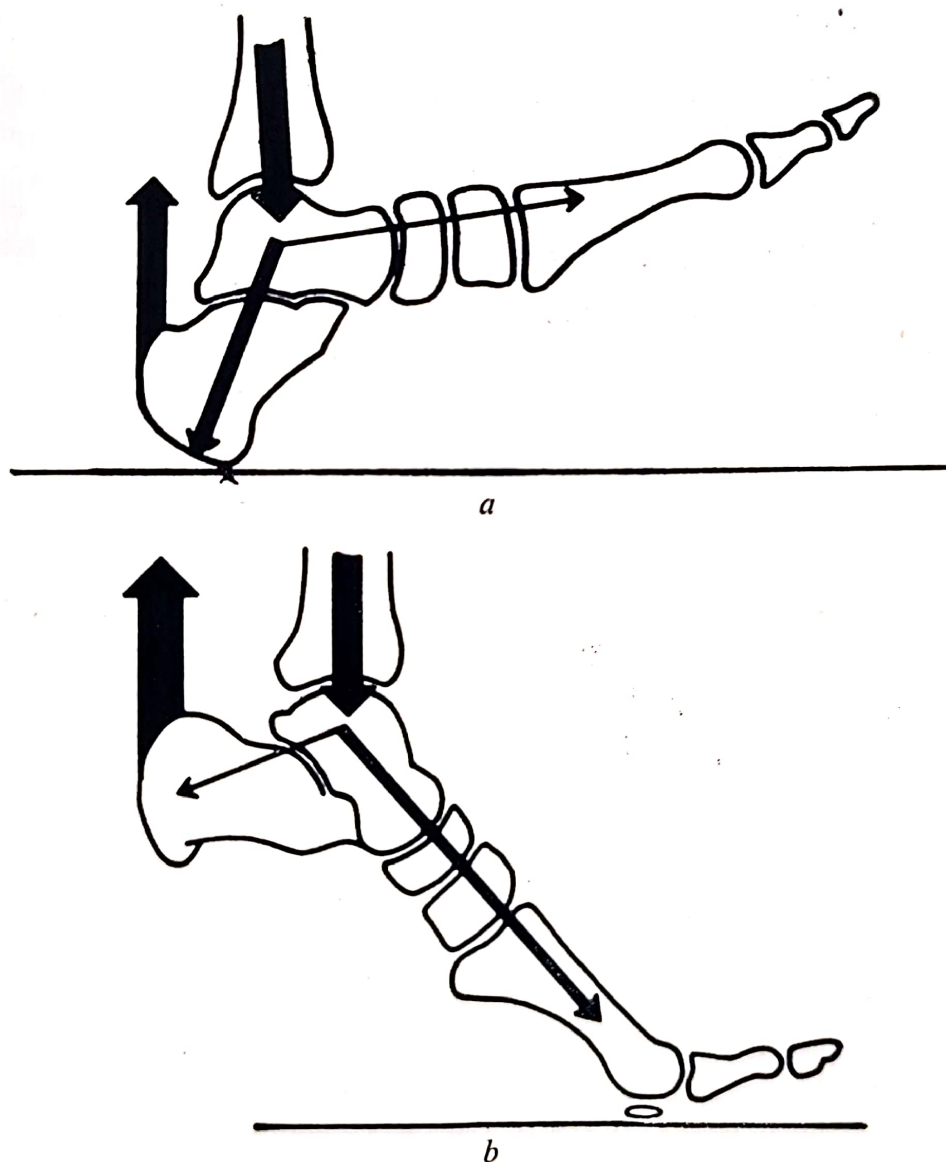


Fig. 15. — Schema forțelor de presiune transmise de la gambă la picior (după BUTEL și WITVDET):
a — cînd piciorul este în flexie dorsală forțele de presiune se transmit direct la sprijinul posterior prin sistemul trabecular talamic; b — cînd piciorul este în flexie plantară forțele de presiune se transmit punctelor de sprijin anterioare.

— 50% la nivelul sprijinului posterior sau calcanean.

MARTON susține însă că sprijinul posterior suportă 75% din greutatea corpului, în timp ce cel anterior doar 25%.

Cînd poziția piciorului este în flexie dorsală sau talipedă, forțele de presiune se transmit direct sprijinului posterior, deci în totalitate prin sistemul trabecular talamic, care — prin densitatea mare de la nivelul « talamusului » — răspunde precis centrul de presiune maximă.

Cînd piciorul este în poziție de flexie plantară, forțele de presiune se transmit direct sprijinului anterior (fig. 15).

Deplasarea anormală a centrului de presiune fie înăuntru, fie în afară, va antrena eversarea sau inversarea arcului posterior și în același timp rotația calcaneului pe axul său fie înăuntru (*varus*), fie în afară (*valgus*).

În sfîrșit, centrul de greutate al corpului se proiectează în interiorul triunghiului de susținere pe linia care unește cele două mediotarsiene, el trecînd în ortostatism, la 4 cm înaintea centrului de rotație a articulației tibiotarsiene.

Datele de biomecanică expuse în acest capitol explică interpretarea personală privind mecanismul fracturilor de calcaneu.

REZISTENȚA OASELOR CALCANEU ȘI ASTRAGAL

Rezistența oaselor la diferite solicitări a format încă de-acum peste 100 de ani obiectul unui studiu, efectuat de WERTHEIM în anul 1874, pe compacta osului. El a fost acela care a adoptat sistemul din fizică folosit pentru cercetarea corpurilor solizi și expresia rezultatelor lui se referă la modulul lui YOUNG, și la efortul de rupere.

Studiile efectuate mai târziu de numeroși cercetători, ca RAUBER, HUELSEN, MEDDERER, KOCH, FICH și STEINDLER, au fost îndreptate către determinarea rezistenței osului la tracțiune, flexiune, compresiune și torsiune.

Astfel, EVANS, PAUWELS, ș.a. în studiile lor au întrebuițat metoda lacurilor casante aplicate pe suprafața osului. În ultima vreme, o importanță deosebită se acordă metodei fotoelastometriei (PAUWELS, MILCH, GRAZIATTI și BERTOLIN etc.).

Rezistența osului este foarte diferită după cum forța de acțiune se desfășoară lent sau brusc. Multe corpuri care nu se pot rupe la tracțiune, compresiune sau forfecare statică înceată, se rupe la șocuri, deci dinamic. Aceasta se explică prin faptul că, la o acțiune statică, forțele intră treptat în corp și se transmit la mai multe părți, pe când la o acțiune bruscă, forța acționează cu întreaga mărime numai pe părțile implicate direct, de aici efectul ei mărit și bine conturat.

Osul este format dintr-un țesut cu totul particular, cu o structură solidă, în continuă remaniere toată viața. Ca și un corp solid, osul are și el o serie de proprietăți tehnologice ca:

1. Modulul de elasticitate (elasticitatea).
2. Rezistența la compresiune.
3. Rezistența la flexiune.
4. Rezistența la torsiune.

1. MODULUL DE ELASTICITATE (ELASTICITATEA)

Cînd într-un corp supus unei forțe externe se produce o perturbare în echilibrul părții sale, acesta se deformează. Elasticitatea este proprietatea corpului de a reveni în poziția inițială după dispariția forței perturbatoare.

HOOKE arată că atunci cînd o forță deformantă acționează asupra unui corp acesta se deformează corespunzător cu creșterea intensității forței deformante și dacă aceasta nu depășește o limită sigură (variabilă cu natura corpului și proprietățile sale fizice), după dispariția forței, dispăre și deformația. Această limită

indică gradul perfecte elasticității. Din acest moment, orice creștere a forței deformante poate provoca deformarea permanentă sau rupura corpului.

Modulul de elasticitate sau *modulul lui YOUNG* reprezintă pentru majoritatea corpurilor o entitate imaginară, după care ele se pot rupe înainte de a ajunge la un grad de alungire. *Punctul de fractură sau momentul de fractură poate fi expresia unei fracțiuni din modulul de elasticitate.* Din fizică se știe că *modulul lui YOUNG reprezintă forța necesară pentru a dubla lungimea unui fir cu secțiunea unitară.* Se poate admite că, între limitele de elasticitate, formula care exprimă lungirea unui corp este egală cu cea care exprimă scurtarea, adică modulul de elasticitate este egal la compresiune și la întindere.

Modulul lui YOUNG poate fi exprimat ca inversul coeficientului de elasticitate și depinde de natura corpului, el fiind specific fiecărui corp. *Osul are o structură insuficient de elastică.* RAUBER și HUELSEN au găsit că modulul de elasticitate pentru rezistența la tensiune a osului este de 2 000 kgf/mm². Pentru osul de om adult, punctul de fractură în suprafața de secțiune transversală a fost calculat la 9—12 kgf/mm², iar pentru osul bătrîn la 6—7 kgf/mm². *Deci modulul de elasticitate la bătrîni este mai scăzut decît la adulți.*

Dacă se acționează nu pe un fragment de os, ci pe osul în întregime, se constată că rezistența lui la tracțiune este mai ridicată. MESSERER a găsit astfel că femurul rezistă la o tracțiune pînă la 1 500 kgf, iar humerusul pînă la 800 kgf.

2. REZISTENȚA LA COMPRESIUNE

Este o altă proprietate tehnologică a osului. Datorită prezenței din abundență a sărurilor de calciu pe substanța sa fundamentală, osul are o mare rezistență la compresiune. Această rezistență a fost găsită mai ridicată cu o șesime decît cea prin tracțiune.

După RAUBER, în osul compact proaspăt de om, rezistența la compresiune este de 16,85 kgf/mm², în timp ce rezistența la tracțiune este de 12,41 kgf/mm². Astfel, după acest autor, raportul dintre rezistența la tracțiune și cea la compresiune poate fi calculat la 1:0,73.

KOCH, în studiile sale experimentale, a găsit de asemenea valori ce variau între 12,56 kgf/mm² și 16,85 kgf/mm².

MESSERER a stabilit punctul de fractură la compresiune pentru următoarele oase:

— femur		576 kgf,
— tibia		450 kgf,
— rotula		192 kgf,
— humerus		600 kgf.

Din studiile acestui autor rezultă că humerusul are o rezistență la compresiune mai mare decît femurul și tibia. Aceste valori sînt superioare acelor care acționează în realitate asupra segmentului scheletic și provoacă fractura. De fapt, fractura este, destul de rar, consecința unei traume care acționează doar în sensul compresiunii axiale. *În general, fractura unui os este o combinație de forțe de compresiune și de flexiune.*

3. REZISTENȚA LA FLEXIUNE

A fost studiată pînă acum de diferiți autori și prezentată cu date oarecum nesigure din cauza dificultății în realizarea unei unități de măsură în prezența multiplilor factori ce pot modifica forța flexorie: lungimea și diametrul barei, valoarea forței flexorii, lungimea părții sale libere și a părții fixate.

Determinînd rezistența osului la flexiune, RAUBER a stabilit că o bucată de os lungă de 80 mm și groasă de 2—3,5 mm se rupe la o încărcare de 2,1 kgf. Dacă bucata se incurbează cu 4 mm, înainte de a se rupe, munca utilă pentru a produce fractura este de 0,0084 kgm.

Presupunînd că deformația și incurbarea întregii tibii înainte de fractură este de 4 cm, atunci munca necesară pentru a produce incurbarea este de 2—3 kgm. Aceasta înseamnă, după STEINDLER, o încărcătură statică de 400—600 kgf mai înainte de a se ajunge la fractura osului.

În segmentul de os supus la o forță de flexiune se produc o serie de modificări ce merită a fi menționate. Astfel, în timp ce, de partea convexă, elementele structurale sînt solicate de o forță de tensiune cu consecințe de alungire, cele din partea concavității sînt solicate de o forță de presiune și cu consecințe de scurtare. Doar o singură parte din centrul celor două sisteme nu va fi supusă la nici o acțiune, menținînd nemodificată lungimea sa. Același comportament structural îl vom observa și dacă un segment osos fixat la ambele extremități e apăsător în centru de o greutate suprapusă.

4. REZISTENȚA LA TORSIUNE

Torsiunea este cea de a patra proprietate tehnologică a osului. Pe segmentul osos supus la torsiune acționează un cuplu de forțe dirijat în lungul axei osului. *Acest mecanism este destul de frecvent întîlnit în fractura oaselor scheletului pe viu (tibia, femur etc).* Modulul de torsiune a osului nu a fost determinat experimental.

După WERTHEIM, teoretic el ar fi de o treime din modulul lui YOUNG.

În general, scheletul este format din oase care, din punct de vedere morfologic, aparțin la trei grupuri fundamentale: os lung, plat și scurt.

Tipul de os scurt, din care face parte calcaneul și astragalul, poate fi comparat sub raportul mecanic cu epifizele osului lung, sau, mai bine zis, este constituit dintr-o cantitate remarcabilă de țesut osos spongios conținut într-o coajă subțire de țesut compact. Caracteristica rezistenței unui astfel de os este din această cauză — ca și pentru epifiză — strîns legată de distribuția și orientarea varietatelor travee osoase.

Solicitările care nu distrug structura sînt absorbite de sărurile de calciu; cînd structura urmează să fie interesată, intră în acțiune trama conjunctivă.

Pe bună dreptate, BRUNO afirmă că *sistemul arhitectonic al osului* este constituit din elemente solid ancorate între ele, și care trebuie considerate ca un sistem solidar. *Acest sistem solidar suferă, în tot cursul vieții, variații fiziologice și patologice care duc la scăderea rezistenței osului.*

CERCETĂRI EXPERIMENTALE

Din literatura cercetată nu reiese că rezistența osului calcaneu a fost studiată în mod particular, aceasta poate datorită considerentului că, el fiind un os scurt, a fost comparat cu epifizele osului lung.

Din cele patru proprietăți tehnologice principale pe care le posedă un os în general, ne-am propus să studiem împreună cu SCHULLER doar un aspect și anume cel al rezistenței la compresiune statică și dinamică, atît a calcaneului, cît și a astragalului, oase care fac parte din tarsul posterior și care au un rol bine definit azi în biomecanica piciorului. Studiul experimental a fost efectuat atît pe secțiuni de os, cît și pe osul întreg.

1. CERCETĂRI PE OSUL ÎNTREG

METODĂ ȘI MATERIAL

Compresiunea a fost studiată atât pe osul calcaneu cât și pe astragal.

Calcaneul a fost așezat în poziția orizontală, sprijinul făcându-se pe cei doi tuberculi posteriori ai zonei tuberale și pe tuberculul anterior al zonei pre-talamice (marii apofize), situați pe fața inferioară. Pe fața superioară, presiunea a fost exercitată la nivelul « talamusului » și al zonei tuberale (marea tuberozitate) porțiunea cea mai ridicată și posterioară. Astragalul a fost supus aceleiași tehnici, fiind așezat în poziție orizontală, sprijinul făcându-se pe cap, pe cele două apofize, laterală și medială, pe fața inferioară și pe fața convexă a corpului. Încărcările au fost realizate pe o mașină de încărcat universală de 30 tone forță (tf) tip W.P.M. (R. D. Germană).

Rezistența la compresiune a fost încercată pe 30 de perechi de calcaneu și astragale, ce au fost recoltate de la cadavre cu vârsta între 30 și 40 ani și apoi fierte și conservate timp de 6 luni la aer.

De asemenea s-a experimentat rezistența la compresiune pe un număr de 10 perechi de calcaneu și astragale recoltate de la cadavre imediat după moarte, și cu cartilajul articular conservat.

Rezultate. Din analiza rezultatelor obținute (tabelul I) se constată că, prin metoda statică a presiunii continue, *calcaneul fiert* prezintă fisurare după

TABELUL I

REZISTENȚA LA PRESIUNE CONTINUĂ A CALCANEULUI ȘI A ASTRAGALULUI CONSERVAT

Nr. crt.	Calcaneu		Astragal	
	Forța la ... kgf		Forța la ... kgf	
	Fisuri	Fractură	Fisură	Fractură
1	102	122	250	310
2	103	110	310	312
3	140	149	310	311
4	170	194	460	620
5	280	310	600	612
6	360	365	640	643
7	176	210	474	516
8	181	226	480	502
9	190	212	460	510
10	340	364	580	671
11	580	586	750	812
12	530	542	650	712
13	292	312	560	574
14	321	375	580	614
15	180	211	440	485
Media	189	210	410	446
	263	286	503	547

o presiune cuprinsă între 102 și 580 kgf; astragalul, de asemenea fiert, prezintă fisurare după o compresiune cuprinsă între 250 și 750 kgf.

Continuând presiunea după acest moment de fisurare, fractura apare la calcaneu în limite ce variază între 110 kgf și 586 kgf, iar la astragal între 310 kgf și 812 kgf.

Disproporția care se observă între fisura și fractura calcaneului și cea a astragalului (două dintre ele prezentând cifre mult mai mari decât în mod obișnuit, se explică prin masivitatea lor. Făcând *media de rezistență* pentru *fisurarea calcaneului*, se constată o valoare de 189 kgf și de 263 kgf (incluzând cele 2 cazuri disproporționate), iar pentru *fractură* 210 kgf și respectiv 286 kgf.

Pentru astragal, valoarea medie a rezistenței pentru fisurare este de 410 kgf și de 503 kgf (incluzând cele două cazuri disproporționate), iar pentru fractură de 446 kgf și respectiv 547 kgf.

TABELUL II

REZISTENȚA LA PRESIUNE CONTINUĂ A CALCANEULUI ȘI A ASTRAGALULUI PROASPETE

Nr. crt.	Calcaneu		Astragal	
	Forța la ... kgf		Forța la ... kgf	
	Fisura	Fractura	Fisura	Fractura
1	410	498	710	730
2	398	440	703	728
3	260	310	513	548
4	382	426	670	689
5	384	428	691	710
6	202	214	404	416
7	351	376	615	620
8	268	294	440	446
9	464	472	780	812
10	416	428	743	794
Media	354	389	627	649

Rezistența calcaneului proaspăt, prin aceeași metodă (tabelul II), prezintă valori de fisurare cuprinse între 202 kgf și 464 kgf, iar cea a astragalului între 404 kgf și 780 kgf. *Valoarea medie* pentru *fisura calcaneului* este de 354 kgf, iar pentru *astragal* de 627 kgf. Valorile de *fracturare* sînt cuprinse pentru *calcaneu* între 214 kgf și 498 kgf, iar pentru *astragal* între 416 kgf și 812 kgf.

Valoarea medie este pentru *calcaneu* de 389 kgf, iar pentru *astragal* de 649 kgf.

Cercetarea rezistenței osului la aplicarea rapidă (viteză de deformare mare) a sarcinii efectuată cu aceeași mașină ne-a arătat la nivelul calcaneului conservat valori cuprinse între 142 kgf și 420 kgf, cu o valoare medie de 262 kgf pentru fractură, momentul fisurării în acest caz fiind depășit.

Pentru astragalul conservat, valorile au fost cuprinse între 310 kgf și 660 kgf valoarea medie fiind de 468 kgf (tabelul III).

Din aceste date obținute rezultă următoarele:

1. Atît calcaneul cît și astragalul au o rezistență ce variază de la individ la individ, în funcție de structură, sex, vîrstă și mărime și a căror limită individuală este în general apropiată.

2. Valorile pentru fractura calcaneului și astragalului, conservate și proaspete, păstrează același paralelism astragal-calcaneu, astragalul prezentînd valori mai mari decît calcaneul.

3. Valorile mai scăzute obținute în experimentarea rezistenței la oasele conservate se explică prin gradul de îndepărtare a componentei minerale prin fierbere (proces de recoltare).

TABELUL III

REZISTENȚA LA COMPRESIUNE RAPIDĂ A CALCANEULUI ȘI ASTRAGALULUI FIERTE

Nr. crt.	Calcaneu		Astragal	
	Forța la ... kgf		Forța la ... kgf	
	Fisură	Fractură	Fisură	Fractură
1	—	172	—	360
2	—	310	—	540
3	—	420	—	630
4	—	414	—	660
5	—	142	—	371
6	—	236	—	504
7	—	280	—	496
8	—	241	—	414
9	—	140	—	310
10	—	212	—	334
Media	—	262	—	468

4. Calcaneul prezentînd o rezistență mai scăzută decît astragalul, ne demonstrează, doar parțial, de ce incidența în clinică a fracturilor la acest nivel este mai mare decît la nivelul astragalului.

În afară de aceste date noi, am putut constata și nivelul la care se produce mai întîi fisura și apoi fractura.

La nivelul calcaneului, în majoritatea cazurilor, locul de minoră rezistență este situat la nivelul zonelor *sinus tarsi* și triunghiul lui WARD. Primul traiect de fractură începe în *sulcus calcanei*, apoi merge pe fața laterală (sub *sulcus calcanei*) la zona tuberală și pretalamică (marea apofiză). Calcaneul proaspăt prezintă constant această zonă de fisurare și fracturare.

Într-un procent foarte mic a cedat prima fie partea tuberală (marea tuberozitate), fie partea pretalamică (marea apofiză), mai ales la oasele conservate. *Sustentaculum tali* a rămas intact de fiecare dată, în sensul că niciodată nu s-a produs o fracturare separată a lui; numai cînd traiectul de fractură s-a propagat din șanțul calcanean (*sulcus calcanei*) spre fața medială a calcaneului, *sustentaculum tali* a fost și el fracturat.

Dacă calcaneul a prezentat un anumit grad de variabilitate în privința zonei de fisurare și fracturare, astragalul, în schimb, a avut același traiect de fisură și fractură, la nivelul unirii corpului cu gîtul.

2. CERCETĂRI PE SECȚIUNI DIN OSUL CALCANEU

METODĂ ȘI MATERIAL

În vederea determinării gradului de anizotropie a osului calcaneu și a influenței orientării sistemului trabecular față de direcția forței care soliciță osul, s-au ridicat curbe caracteristice pe epruvete extrase pe diferite direcții din osul propriu-zis. (Curba caracteristică a unui material constituie reprezentarea grafică a dependenței forță-deformație absolută, respectiv efort unitar-deformație specifică.) S-au făcut peste 240 de încercări pe epruvete. Epruvetele utilizate au fost de două feluri:

- epruvete lungi (L) cu dimensiunile $2 \times 0,5 \times 0,5$ cm;
- epruvete scurte (S), de formă cubică, cu dimensiunile $0,5 \times 0,5 \times 0,5$ cm.

Curbele caracteristice au fost ridicate într-un sistem de axe rectangulare, avînd în abscisă deformația specifică (cm/cm), iar în ordonată efortul unitar (kgf/cm^2).

Cu ajutorul acestor grafice s-a putut determina, în afara limitei de rupere, pe lîngă altele, și *modulul de elasticitate* (modulul lui YOUNG). Epruvetele au fost confecționate prin tăierea osului cu ferăstrăul la dimensiunile necesare. Direcțiile după care au fost extrase au fost următoarele:

1. Corticala internă, în lungul traveei.
2. Corticala internă, perpendicular pe travee.
3. Corticala externă, în lungul traveei.
4. Corticala externă, perpendicular pe travee.
5. Suprafața talamică, perpendicular pe aceasta.
6. Suprafața talamică, în lungul acesteia.
7. Zona tuberală (marea tuberozitate), unghiul postero-superior, în lungul traveelor.
8. Zona tuberală (marea tuberozitate), unghiul postero-superior, perpendicular pe direcția traveelor.
9. Zona tuberală (marea tuberozitate), unghiul postero-inferior, în lungul traveelor.
10. Zona tuberală (marea tuberozitate), unghiul postero-inferior, perpendicular pe direcția traveelor.
11. Zona *sulcus calcanei*.
12. Zona triunghiului lui WARD.
13. *Sustentaculum tali*, porțiunea mijlocie, în lungul traveelor.
14. *Sustentaculum tali*, suprafața articulară, în lungul traveelor.
15. Zona pretalamică (marea apofiză), unghiul antero-inferior, în lungul traveelor.
16. Zona pretalamică (marea apofiză), perpendicular pe travee.

Rezultate. Încercările efectuate pentru determinarea rezistenței de rupere și a modulului de elasticitate a epruvetelor sînt prezentate succint în tabelul IV.

Efortul unitar de rupere, exprimat în kgf/cm^2 ne indică următoarele valori medii:

a) *Corticala internă* prezintă o rezistență mai mare decît cea externă, valorile fiind de $28,10 \text{ kgf/cm}^2$ pentru prima, de $20,20 \text{ kgf/cm}^2$ pentru a doua (rezistență în lungul traveei), și de $33,60 \text{ kgf/cm}^2$ pentru prima, de $24,30 \text{ kgf/cm}^2$ pentru a doua (rezistență perpendicular pe travee).

EFORTUL UNITAR DE RUPERE

Unitatea de măsură	Direcția epruvetei	Tipul epruvetei	Valoarea medie
kgf/cm ²	1	L	28,10
	2	L	33,60
	3	L	20,20
	4	L	24,30
	5	S	37,90
	6	S	28,70
	7	S	9,80
	8	S	13,20
	9	S	11,70
	10	S	16,10
	11	S	36,40
	12	S	5,10
	13	S	36,80
	14	S	32,30
	15	S	11,80
	16	S	12,30

b) *Suprafața talamică* este cea mai rezistentă zonă a calcaneului, valoarea de rezistență în lungul traveelor fiind de 37,90 kgf/cm² iar perpendicular pe travee de 28,70 kgf/cm².

c) *Sustentaculum tali* a prezentat valori apropiate de cele ale suprafeței talamice, de 36,80 kgf/cm² și de 32,30 kgf/cm², ambele în lungul traveelor.

d) *Zona sulcus calcanei* are o valoare de 36,40 kgf/cm². Triunghiul lui WARD, situat sub această zonă, are însă o valoare de 5,10 kgf/cm² — cea mai scăzută din întreg calcaneul.

e) *Zona pretalamică* (marea apofiză) a prezentat valori de 11,80 kgf/cm² în lungul traveelor și de 12,30 kgf/cm² perpendicular pe travee.

f) *Zona tuber calcanei* (marea tuberozitate), unghiul postero-superior, a prezentat valori de 9,80 kgf/cm² în lungul traveelor și de 13,20 kgf/cm² perpendicular pe travee.

g) *Zona tuber calcanei* (marea tuberozitate), unghiul postero-inferior, are valori de 11,70 kgf/cm² în lungul traveelor și de 16,10 kgf/cm² perpendicular pe travee.

Modulul de elasticitate ne arată succint următoarele valori medii exprimate în kgf/cm² (tabelul V).

- a) Suprafața talamică 3 200 kgf/cm² și 2 890 kgf/cm²
- b) *Sustentaculum tali*..... 3 120 kgf/cm² și 2 040 kgf/cm²
- c) *Zona sulcus calcanei*..... 3 080 kgf/cm²
- d) Zona triunghiului lui WARD 431 kgf/cm²
- e) Corticala internă 2 970 kgf/cm² și 2 100 kgf/cm²
- f) Corticala externă 2 790 kgf/cm² și 2 050 kgf/cm²

Din prezentarea acestor rezultate experimentale în ceea ce privește efortul unitar de rupere, și modulul de elasticitate, se desprind următoarele concluzii:

1. « Talamusul », *sustentaculum tali*, *zona sulcus calcanei* și corticala internă sînt cele mai puternice zone din calcaneu.

2. Cea mai slabă zonă este cea a triunghiului lui WARD.

TABELUL V

MODULUL DE ELASTICITATE

Unitatea de măsură	Direcția epruvetei	Tipul epruvetei	Valoarea medie
kgf/cm ²	1	L	2 970
	2	L	2 100
	3	L	2 790
	4	L	2 050
	5	S	3 200
	6	S	2 890
	7	S	980
	8	S	670
	9	S	1 080
	10	S	960
	11	S	3 080
	12	S	431
	13	S	3 120
	14	S	2 040
	15	S	1 050
	16	S	980

3. Efortul unitar de rupere în lungul traveelor este mai mic ca cel perpendicular pe ele.

4. Modulul de elasticitate se comportă oarecum invers în lungul traveelor.

5. Rezultatele obținute demonstrează *proprietatea accentuată de anizotropie* a calcaneului și faptul că o forță de compresiune care acționează aproximativ în direcția traveelor periclitează osul mai mult decât o forță, de aceeași mărime, care acționează perpendicular pe aceasta.

După cum vom vedea, această proprietate de anizotropie a calcaneului are un rol deosebit de important în mecanismul de producere a fracturilor la acest os.

CLASIFICAREA FRACTURILOR CALCANEULUI

Diversitatea leziunilor a constituit permanent o preocupare pentru autorii care s-au străduit să clasifice aceste fracturi de calcaneu, avînd la bază anumite criterii.

Mulți dintre ei au fost atît de sceptici încît au socotit că este inutil de a le clasifica, COTTON susținînd că « *este la fel de util de a clasifica fracturile de calcaneu, ca și bucățile dintr-o nucă sfărîmată cu un spărgător de nuci* ».

Cu toate aceste dificultăți, deși diversele clasificări ale unor școli au plecat fiecare de la criterii diferite, s-a reușit a se face azi o oarecare ordine în acest capitol de traumatologie.

Pînă la DESTOT, fracturile de calcaneu se cunoșteau sub o formă de clasificare destul de simplă. GARANGEOT (1720) și BOYER (1731) au fost aceia care au descris fractura prin smulgere, iar MALGAIGNE, în 1847, a descris magistral fractura prin strivire a calcaneului. Odată cu diagnosticarea radiologică a fracturilor de calcaneu, clasificarea acestor fracturi începe să îmbrace un aspect mai complet, un mare merit revenind lui DESTOT.

Școala franceză

Timp de 30 de ani, clasificarea lui DESTOT (1902) a fost adoptată și respectată de chirurgii francezi. Ea avea drept criteriu « *leziunea principală* » în localizare la nivelul « *talamusului* », care este considerat « *centrul traumatic al calcaneului* ».

Această clasificare cuprinde două tipuri de fracturi:

- 1) fracturi prin smulgere descrise de BOYER (extrem de rare);
- 2) fracturi prin strivire, descrise de MALGAIGNE.

Acestea din urmă sînt împărțite în trei categorii:

- a) Fracturi *situate înapoia suprafeței talamice*:

- fracturile tuberozității mari;
- fracturi parcelare (solzoase).

- b) Fracturile *părții mijlocii*:

- fracturile talamusului (cele mai frecvente);
- fracturile mării apofize;
- fracturile micii apofize.

- c) Fracturile *zonei anterioare*, extrem de rare, produse prin înfundarea capului astragalului în marea apofiză.

După importanța leziunilor, DESTOT și MOREL disting trei grade de înfundare talamică:

— în *primul grad* sînt cuprinse leziunile localizate la partea laterală a « talamusului ». Suprafața talamică, în loc de a prezenta o oblicitate normală, se înfundă în țesutul spongios, tinzînd să devină orizontală. Un șanț retrotalamic taie marginea superioară a mării tuberozități și primește apofiza posterioară a astragalului. Corpul astragalului coboară în același timp cu « talamusul »;

— în *gradul al doilea*, pătrunderea astragalului este mai marcată, axa corpului apropiindu-se de verticală; axa colului tinde să se orizontalizeze, suprafața talamică este neregulată, sinuoasă, iar trabeculația este complet distrusă. Adeseori se produce concomitent o fractură a micii apofize sau a mării tuberozități;

— *gradul al treilea* corespunde strivirii totale a calcaneului. Astragalul a pătruns ca un ic în corpul osului și l-a spart în toate sensurile, inclusiv marea apofiză la baza sa.

TANTON (1916) clasifică fracturile de calcaneu astfel:

1) *Fracturi totale*:

- sagitale;
- orizontale;
- cominutive.

2) *Fracturi segmentare*:

a) *ale corpului*

- transversale,
- talamice cu înfundare (grad 1, 2, 3);

b) *fracturi apofizare*

- marea tuberozitate;
- marea apofiză;
- *sustentaculum tali*;
- apofiza trohleară.

În anul 1935, PÂITRE și BOPPE propun următoarea clasificare, avînd la bază pe cea a lui DESTOT:

1) *Fracturi extratalamice*

a) *Marea tuberozitate*

- parcelară, în « cioc de rață » și în formă de solz și decolare epifizară;
- totală — fracturi transversale

b) *Marea apofiză*

- izolată (cioc, gît și cominutivă)
- asociată

c) *Sustentaculum tali*

- izolată;
- asociată

2) *Fracturi juxtatalamice*

- fracturi retrotalamice;
- fracturi pretalamice

3) *Fracturi talamice*

- fără înfundare;
- înfundare minimă:
 - orizontală (treimea laterală, totală);
 - verticală (treimea laterală totală) și
- înfundare gravă
 - totală (cominutivă)

4) *Fracturi asociate*

- astragal (gît);
- maleolă peronieră;
- apofiză metatarsian V.

După MERLE d'AUBIGNÉ (1951), fracturile calcaneului se pot împărți în:

1) *Fracturi talamice*

- simple:
 - transversale (subtalamică, pre- și retrotalamică);
 - sagitale — *sustentaculum tali*
- cu înfundări:
 - gradul I (unghi BÖHLER sub 30°);
 - gradul II (idem lângă 0°);
 - gradul III (idem, inversat).

2) *Fracturi extratamice*

- fractura unghiului postero-superior;
- fractura mării tuberozități;
- fractura tuberozităților plantare;
- fractura mării apofize.

În anul 1956, DECOULX propune următoarea clasificare:

1) *Fracturi talamice*

- cu linia de fractură curbă (înfundare completă);
- cu linia de fractură verticală (înfundare completă);
- cu linia de fractură orizontală (înfundare completă);
- cu linia de fractură sagitală (înfundare incompletă).

2) *Fracturi extratamice*

- fractura mării tuberozități (oblică, verticală, unghiul superior);
- fractura mării apofize;
- fractura micii apofize.

3) *Fracturi cominutive*

RIEUNEAU (1964) împarte fracturile de calcaneu în:

1) *Fracturi extratamice*

- fractura (totală) mării tuberozități;
- fractura (parțială superioară) mării tuberozități;
- fractura (parțială inferioară) mării tuberozități;
- fractura mării apofize (parțială, totală);
- fractura micii apofize.

2) *Fracturi talamice*

- fracturi pretalamice;
- fracturi transtalamice;
- fracturi retrotalamice;
- fracturi cu înfundare — orizontală, verticală, cominutivă.

Școala germană

Școala germană aduce elemente noi în clasificarea fracturilor de calcaneu. În 1905, BAER a fost acela care a subliniat necesitatea de a se studia fracturile de calcaneu nu numai pe radiografii laterale (profil), ci și în proiecții verticale. Astfel, el arată existența traiectelor oblice sau în diagonală ce împart osul în două fragmente: antero-medial și postero-lateral.

După KAUFMANN (1917), fracturile de calcaneu se pot clasifica în:

- Fracturi cu traiect longitudinal-orizontal.
- Fracturi transversale care au traiectul pretalamic în *sinus tarsi*.
- Fracturi oblice.
- Fracturi cu traiecte combinate (transversal și longitudinal).
- Fracturi cominutive.

Un merit important revine lui MATTI, MÜLLER și WERNER (1922), care, având drept criteriu mecanismul de producere a fracturilor, descriu două tipuri:

1. Fracturi prin ABSCHERUNG anterior și ABSCHERUNG posterior. Traiectul de factură este fie vertical (fractură frontală), fie oblic și împarte osul în două fragmente (antero-medial și postero-lateral), fie în formă de arc (fractura longitudinală orizontală a lui KAUFMANN).

2. Fracturi prin ABSCHERUNG cu traiecte combinate anterior și posterior.

WERNER susține că acest ABSCHERUNG posterior, care este o forfecare la fel ca și cel anterior, este favorizat de existența la nivelul calcaneului a două zone de minimă rezistență: una la nivelul *sulcus calcanei* și alta imediat înapoia « talamusului ». De aici, ABSCHERUNG anterior, în care traiectul de fractură începe în *sulcus calcanei* și merge oblic înapoi și în jos, și ABSCHERUNG posterior, în care traiectul de fractură începe înapoia « talamusului » și merge în jos și înainte.

BÖHLER (1935), având la bază criteriul terapeutic și al sechelelor, împarte fracturile de calcaneu în 8 grupe:

1. Fractura mării tuberozități — extremitatea superioară (fractura în « cioc de rață »).
2. Fractura mării tuberozități (tuberculul medial cu sau fără deplasare).
3. Fractura micii apofize — izolată.
4. Fractura corpului fără deplasarea « talamusului » în raport cu astragalul.
5. Fractura corpului cu luxarea părții laterale talamice în raport cu astragalul.
6. Fractura corpului cu luxarea « talamusului » în întregime în raport cu astragalul.
7. Fractura corpului cu luxarea părții laterale talamice în raport cu astragalul și subluxație concomitentă între capul astragalian și osul navicular și între calcaneu și cuboid.
8. Fractura corpului cu distrugerea apofizei anterioare și luxarea ei în raport cu cuboidul.

Școala italiană

Școala italiană este reprezentată de MARINO-ZUCO, GOIDANICH, GUY, DRAGONETTI și prezintă următoarele clasificări:

După MARINO-ZUCO și RECINE (1948), se disting:

1. Fracturi apofizare:

- marea tuberozitate (parțială, totală, decolare epifizară);
- marea apofiză;
- *sustentaculum tali*.

2. Fracturi ale corpului

- « talamus » (fără înfundare, cu înfundare);
- pretalamic (transversale, oblice, cuneiforme);
- retrotalamic (transversale, oblice, cuneiforme).

3. *Fracturi asociate:*

- apofize și corp;
 - calcaneu și celelalte oase ale piciorului.
- GUY (1957) împarte în 2 grupe fracturile calcaneului:

GRUPA I

1. Fractura verticală a tuberozității mediale.
2. Fractura orizontală a tuberozității mediale.
3. Fractura *sustentaculum tali*.
4. Fractura izolată a porțiunii anterioare a mării apofize.
5. Fractura tuberculului peronierilor.

GRUPA II

1. Fracturi parareticulare sau juxtataleamice.
2. Fracturi taleamice fără înfundare.
3. Fracturi taleamice cu înfundare (partea laterală, totală).

DRAGONETTI (1957) clasifică și el tot în două grupe aceste fracturi, dar mai simplist:

1. Fracturi apofizare (complete și incomplete).
2. Fracturi ale corpului
 - cu deranjare articulară
 - « talamus » plurifragmentat deplasat;
 - « talamus » cominutiv fără deplasare;
 - fără deranjare articulară:
 - cu traiect simplu;
 - cu traiecte multiple.

După GOIDANICH (1958), fracturile de calcaneu se împart în:

1. Fracturi *extrataleamice*
 - marea apofiză;
 - marea tuberozitate;
 - *subtentaculum tali*.
2. Fracturi *juxtataleamice*
 - retrotaleamice;
 - pretaleamice.
3. Fracturi *taleamice*
 - fără înfundare;
 - cu înfundare ușoară;
 - cu înfundare gravă — orizontală, verticală, completă.
4. Fracturi *plurifragmentare*.

Școala engleză

Din școala engleză se desprind ESSEX-LOPRESTI și WATSON-JONES.

ESSEX-LOPRESTI (1951) prezintă o clasificare în care împarte fracturile de calcaneu în două grupe:

GRUPA I

Fracturi care nu cuprind articulația subtalară.

- a) Fracturi tuberozitare:
 - tipul în « cioc de rață »;
 - smulgerea marginii mediale;
 - verticale;
 - orizontale.

- b) Fracturi ce interesează articulația calcaneo-cuboidiană:
 — tipul în « cioc de papagal »;
 — alte tipuri.

GRUPA II

Fracturi care cuprind articulația subtalară.

- 1) Fără deplasare.
- 2) Tipul « în limbă » cu deplasare.
- 3) Tipul cu « depresiune » centrolaterală.
- 4) Fractura izolată a miciei apofize.
- 5) Fracturi cominutive cu zdrobire mare:
 — inferioare (incluzând tipurile « în limbă » și cu « depresiune articulară » severe);
 — dinapoi-înainte, cu dislocarea articulației subtalare.

WATSON-JONES propune în 1955 o clasificare simplă, avînd la bază leziunile care interesează sau nu articulația subastragaliană.

A. Fracturi care nu afectează articulația subastragaliană:

- fractura mării tuberozități — verticală, orizontală;
- fractura miciei apofize;
- fractura mării apofize.

B. Fracturi care afectează articulația subastragaliană:

- fracturi în vecinătatea articulației, dar nu o interesează;
- fracturi cu deplasarea părții laterale talamice;
- fracturi cu înfundarea centrală a « talamusului ».

Școala scandinavă

Din școala scandinavă, se remarcă următoarele clasificări:

WIDEN (1954) împarte fracturile de calcaneu în 7 grupe:

Grupele I—IV cuprind fracturile extrataramice (marea tuberozitate, marea apofiză și sustentaculum tali).

Grupa V — fracturi talamice fără deplasare.

Grupa VI — fracturi talamice cu înfundarea treimii laterale.

Grupa VII — fracturi talamice cu înfundare totală.

ARNESSEN (1958) propune următoarea clasificare:

Grupa I — fracturi extraarticulare;

Grupa II — fracturi intraarticulare:

- tipul în « limbă »;
- tipul cu depresiune;
- tipul în « pecete ».

Grupa III — fracturi zdrobite.

Școala spaniolă

ALMEIDA și LIMA (1962), reprezentînd școala din peninsula iberică, împart fracturile de calcaneu astfel:

1. Fractură izolată a miciei apofize:

- a) fără deplasare importantă;
- b) cu luxația fragmentului lateral;
- c) cu luxația și interpoziția tendonului flexor al halucelului.

2. *Fracturi cu traiect diagonal primar* (BAER):
 - a) fracturi fără leziuni talamice secundare;
 - b) fractură retrosubtalamică (pseudoretrotalamică);
 - c) fractură talamică cu înfundare: verticală, orizontală, înclinație medială a fragmentului lateral, înclinație cu luxație în afară, tipul « *stamp* »;
 - d) fractură talamică a fragmentului tubero-articular (tipul *tongue*).
3. *Fractură cu traseu transversal* (tipul COTTON):
 - a) fără deplasare;
 - b) cu înfundarea fragmentului posterior — pretalamică;
 - c) cu bascularea fragmentului posterior — talamică.
4. *Fracturi cominutive*.

Clasificarea personală

Privind în ansamblu clasificările acestor școli, reiese clar străduința autorilor respectivi de a încadra într-o schemă cât mai reală diversitatea traectelor de fractură de calcaneu.

În linii mari, clasificările sînt asemănătoare și toate fac o distincție netă între fracturile intraarticulare și cele extraarticulare.

DESTOT și MOREL pornesc în clasificarea lor de la punctul de vedere că, la nivelul « *talamusului* » care este centrul traumatic al calcaneului — se produce leziunea principală, ceea ce este un adevăr, pentru că, în ultima instanță, *clasificarea trebuie să reflecte o realitate practică, de care să se lege tratamentul ce va fi aplicat*.

De acest fapt, adică socotind « *talamusul* » punctul de plecare al unei clasificări, au ținut seamă cei mai mulți din autorii citați în acest capitol.

Deficiența lor, aceasta datorită cunoașterii insuficiente a aspectelor anatomo-patologice ale fracturilor de calcaneu, constă însă în încadrarea unor traiecte de fracturi în clasificare, ceea ce a dus la o încărcare a acesteia, devenind greoaie și fără prea mare utilitate practică.

Fracturile pretalamice sau retrotalamice (*juxtatalamice*) sînt situate în zona topografică talamică și nu sînt altceva decît fracturi talamice fără deplasare. Ele apar pe radiografia de profil de sine stătătoare, fiind doar simple traiecte de fractură și care au fost interpretate ca atare. Disecția pieselor de calcaneu cu fracturi produse experimental a evidențiat lezarea « *talamusului* » de fiecare dată în aceste situații, de către traiectele sagitale asociate.

Împărțind punctul de vedere al lui DESTOT și MOREL că « *talamusul* » este centrul traumatic al calcaneului, ținînd seamă de aspectul anatomopatologic al leziunii principale care se află la acest nivel, precum și de atitudinea terapeutică ce trebuie luată și bazîndu-ne pe studiul experimental efectuat, am propus următoarea clasificare a fracturilor de calcaneu, care ni se pare a corespunde utilității practice:

1. *Fracturi talamice*:
 - a) fără deplasare;
 - b) cu înfundare orizontală;
 - c) cu înfundare verticală: - tipul « în limbă »;
 - d) cu înfundare mixtă (asocierea celor două tipuri de înfundare verticală și orizontală);
 - e) cominutive grave.

2. *Fracturi extratamice* (marea apofiză, *sustentaculum tali*, marea tuberozitate):
 - izolate;
 - asociate la cele talmice.
3. *Fracturi complexe*, adică calcaneu și:
 - pilon tibial;
 - maleolă peronieră;
 - astragal;
 - celelalte oase ale piciorului.

La această schemă de clasificare aducem următoarele explicații:

a) Pentru fracturile talmice cu înfundare orizontală, verticală sau mixtă, fie că «talamusul» este interesat parțial, fie total, atitudinea terapeutică este intervenționistă sau conservatoare.

b) Fracturile extratamice sînt în general asociate leziunilor talmice, iar rezolvarea lor este secundară rezolvării leziunilor talmice. Excepție fac doar fracturile oblice cu deplasare ale mării tuberozități, care se însoțesc de leziuni talmice și unde se acționează pe marea tuberozitate, deplasarea fragmentelor fiind produsă de mușchii plantei și tricepsului sural.

Fracturile izolate se întîlnesc într-un procent mic la nivelul mării tuberozități (fracturi în «cioc de rață», fractura transversală, sau a tuberozităților medială și laterală); la fel la nivelul mării apofize (fractura «ciocului»), unde de fapt este vorba de o entorsă, sau de fractura în «așchie de lemn».

c) Fracturile complexe, adică ale calcaneului și ale mortezei tibio-peroniere, astragalului sau ale celorlalte oase ale piciorului reprezintă o încadrare în conformitate cu biomecanica piciorului.

Aceste fracturi trebuie examinate cu toată atenția și nu vor fi neglijate în dauna calcaneului sau invers, situația nefiind de loc indiferentă nici într-un caz și nici în altul. Gravitatea lor rezultă tocmai din această complexitate.

ANATOMIA PATOLOGICĂ

Leziunile osoase în fracturile de calcaneu au fost descrise de majoritatea autorilor pe baza examenului radiografic, a constatărilor intraoperatorii sau în urma disecării calcaneelor de cadavre care prezentau fracturi.

Este binecunoscut faptul că unele descrieri au fost incomplete și de multe ori eronate, imaginea radiografică fiind aceea care a dat naștere la interpretări diferite.

Reproducerea experimentală a fracturilor de calcaneu pe cadavre, ne-a oferit posibilitatea de a confrunta imaginile radiografice și leziunile macroscopice ale pieselor fracturate cu cele care se întâlnesc în clinică. Azi se poate afirma în mod just că *este atât de mare complexitatea leziunilor încât ele scapă examenului radiografic, oricare ar fi el.* În același timp sîntem convinși că *interpretarea incorrectă a acestor leziuni vizibile radiografic a generat controversele prezente și azi în rîndurile specialiștilor.*

Făcînd o selecție a celor spuse pînă acum și îmbinîndu-le cu faptele constatate experimental și intraoperator, deci îmbinînd observațiile radiografice cu cele anatomopatologice, vom descrie leziunile *macroscopice care se întâlnesc în fracturile de calcaneu.* Începem cu fracturile talamice, care sînt cele mai importante și în același timp cele mai frecvente, *descriînd traiectele de fractură și deplasările fragmentelor, gradul de gravitate fiind dat de acestea din urmă.*

A. FRACTURILE TALAMICE se împart în:

- fracturi fără deplasare;
- fracturi cu înfundare
 - orizontală,
 - verticală;
 - mixtă;
 - cominutivă gravă.

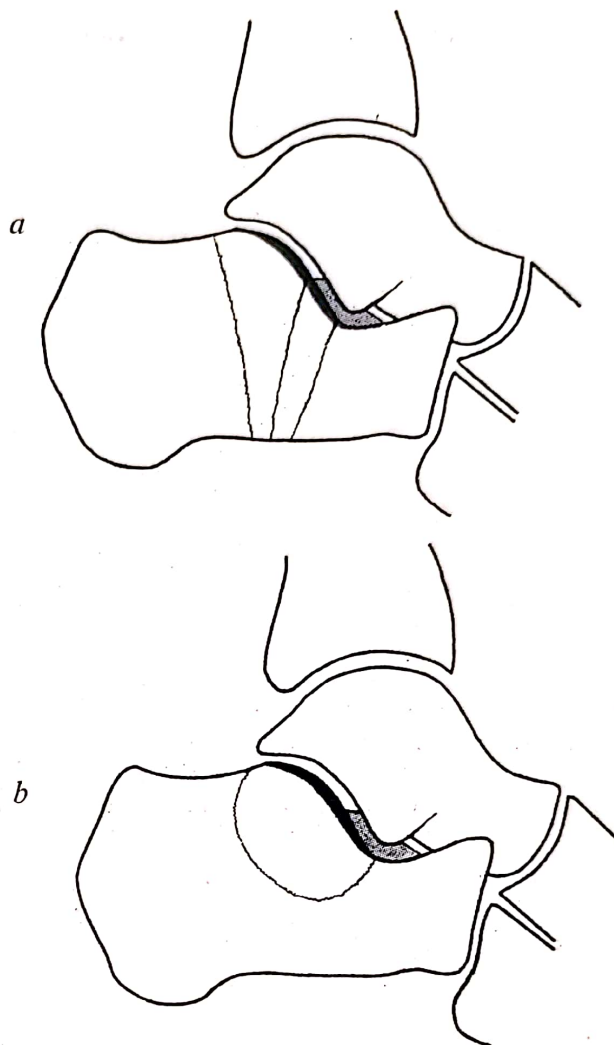
De regulă, aceste fracturi sînt cominutive, în sensul că *traiectele de fractură nu sînt localizate numai la nivelul «talamusului», ci ele interesează și celelalte părți ale calcaneului (marea tuberozitate, marea apofiză, sustentaculum tali).* Există două feluri de *traiecte*: principale și secundare.

1. *Traiecte de fractură*

a) *Traiectele principale sînt frontale, sagitale și orizontale.*

Fig. 16. — Fractură talamică cu schema
traiectelor de fractură:

a — traiecte care interesează, în plan frontal, triunghiul Ward, treimea anterioară a talamusului și porțiunea retrotalamică; *b* — traiect concentric care începe în vecinătatea polului superior al talamusului și se termină la nivelul *sinus tarsi*, descriind un semicerc.



— *Traiectul frontal* se găsește situat pretalamic la nivelul *sulcus calcanei* și interesează zona de minoră rezistență sau triunghiul lui WARD și de multe ori chiar fața inferioară a osului. Uneori, el lezează chiar treimea anterioară a talamusului (fig. 16 a).

Acestui traiect i se poate asocia un altul, situat retrotalamic, care de asemenea poate ajunge pînă pe fața inferioară a osului. Alteori, aceste traiecte, pre- și retrotalamice, pot să înconjure «talamusul» și să descrie o concavitate în sus — traiectul concentric al lui DECOULX, care se întâlnește în fracturile talamice fără înfundare sau cu înfundare orizontală, «tipul cu depresiune» al lui ESSEX-LOPRESTI (fig. 16 b). Traiectul frontal situat pretalamic în *sulcus calcanei* poate să lezeze și *sustentaculum tali* (fig. 17 a).

— *Traiectul sagital* separă calcaneul în două blocuri:

— unul *antero-medial*, care cuprinde fie *sustentaculum tali* și marea apofiză, fie *sustentaculum tali* cu treimea sau jumătatea medială din «talamus» și marea apofiză;

— *altul postero-lateral*, care cuprinde jumătate sau două treimi laterale ale «talamusului» și marea tuberozitate (vezi fig. 17 a).

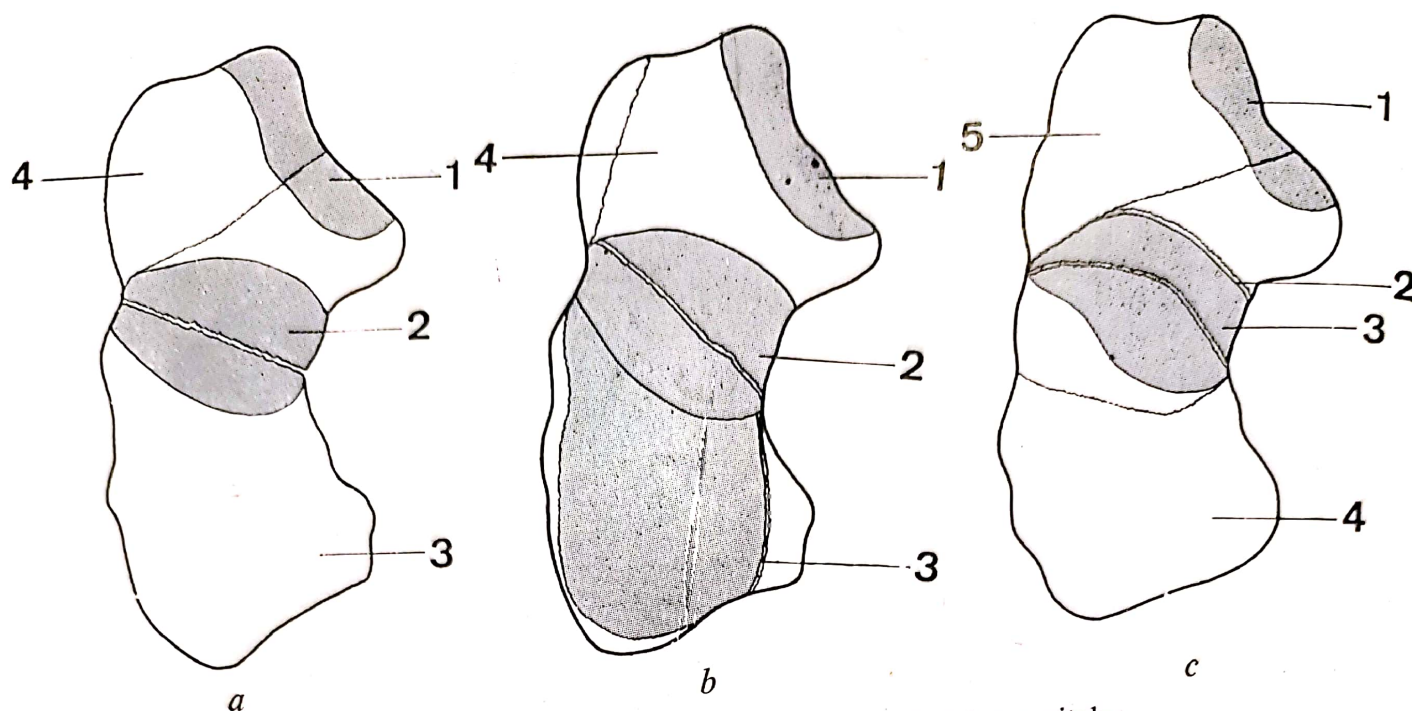


Fig. 17. — Fractură talamică cu schema traiectelor sagitale:

a — 1 — *sustentaculum tali* interesat de un traiect de fractură frontal care vine din șanțul calcanean; 2 — talamusul traversat de un traiect sagital care îl împarte în două porțiuni: una antero-medială și alta postero-laterală; 3 — marea tuberozitate; 4 — marea apofiză.
 b — 1 — *sustentaculum tali*; 2 — talamusul interesat de un traiect de fractură sagital care ajunge, anterior, la marea apofiză (4) și înapoi la marea tuberozitate (3), unde ia aspectul tipului « în limbă ».
 c — traiecte sagitale care interesează talamusul (3) și șanțul calcanean (2). Se observă și traiecte frontale asociate care interesează *sustentaculum tali* (1) și zona retrotalamică. Acestea se întâlnesc în fracturile cu înfundare orizontală sau mixtă; 4 — marea tuberozitate; 5 — marea apofiză.

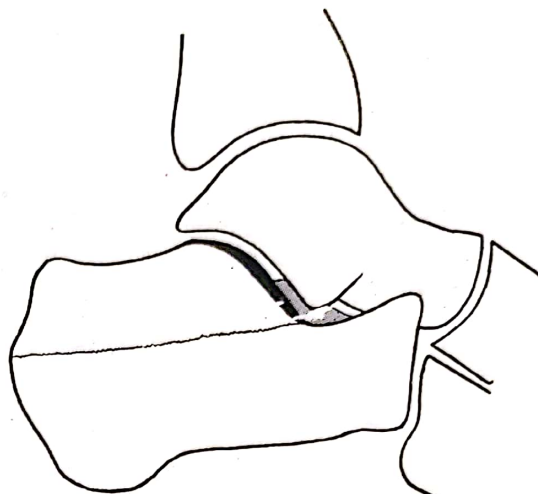
Înainte, acest traiect sagital poate să lezeze marea apofiză, ajungând de multe ori în articulația calcaneo-cuboidiană sau se oprește pretalamic în *sulcus calcanei*. Înapoi, el interesează fața medială a calcaneului, fie în dreptul « talamusului », fie înapoia lui. În jos, el poate merge pînă la fața inferioară, pe care o lezează (fig. 17 b).

Traiectul sagital se întâlnește atît în fracturile talamice fără deplasare, cît și în cele cu înfundare verticală sau orizontală. Acest traiect poate fi unic, ca în descrierea de mai înainte sau poate fi dublu. În acest caz, un traiect interesează treimea laterală a « talamusului », iar cel de al doilea merge în *sulcus calcanei*, între *sustentaculum tali* și « talamus » sau interesează o mică porțiune din acesta (fig. 17 c).

— *Traiectul orizontal* interesează marea tuberozitate în treimea medie sau la unirea a două treimi superioare cu treimea inferioară; merge apoi înainte trecînd pe sub « talamus » la 1—2 cm de marginea sa laterală și ajunge în *sulcus calcanei*. El atinge ambele corticale la niveluri diferite, pe fața laterală fiind situat mai jos decît pe fața medială. Fragmentul cuprins în traiect este format din « talamus » și partea superioară a mării tuberozități, situată îndărătul « talamusului ». Acest traiect îl găsim în fractura de tipul în « limbă » sau al lui ESSEX-LOPRESTI (fig. 17 b și 18). Traiectul orizontal mai poate interesa și marea apofiză în treimea sau jumătatea inferioară, cu punct de plecare din *sulcus calcanei* și pare să fie o continuare a celui din fracturile în « limbă ».

b) *Traiectele secundare*. Prezența acestora în fracturile talamice este de regulă constantă, ele fiind în același timp dificil, dacă nu imposibil, de sistematizat. Asocierea lor la traiectele principale determină aspectul de fractură cominutivă, uneori gravă, distrugerile osului fiind mari. Deplasarea fragmentelor în aceste

Fig. 18. — Schema unui traiect orizontal care începe în șanțul calcanean și ajunge la marea tuberozitate. Acest traiect se observă în fracturile talamice cu sau fără înfundare de tipul « în limbă ».



cazuri oferă puține posibilități de refacere a formei anatomice a osului. De aceea afirmăm că toate fracturile talamice cu sau fără deplasare sînt cominutive. Gravitatea lor este dată de gradul de deplasare a fragmentelor. Toate aceste tipuri de traiecte descrise mai înainte se întîlnesc asociate, atît în fracturile talamice fără deplasare, cît și în cele cu deplasare.

2. *Deplasarea fragmentelor.* Deplasările se pot produce în sens orizontal sau vertical, ele numindu-se înfundări. Acestea se întîlnesc în cadrul a trei tipuri anatomoradiologice, bine descrise de ESSEX-LOPRESTI:

- a) cu înfundare orizontală (tipul « cu depresiune ») — *point depression type* (ESSEX-LOPRESTI);
- b) cu înfundare verticală (tipul în « limbă », « langhetă ») — *tongue type* (ESSEX-LOPRESTI);
- c) cu înfundare mixtă — BURGHELE.

a) *Tipul cu înfundare orizontală.* Deplasarea se face în jurul unui ax orizontal transversal și interesează mai mult cele două treimi postero-laterale din « talamus », care este înfundat în țesutul spongios de sub el (fig. 19 a).

În această deplasare, care interesează o treime, jumătate sau două treimi laterale din « talamus » se realizează între cele două fragmente talamice o *treaptă* mai înaltă anterior decît posterior, care a fost bine descrisă de PALMER (fig. 19 b,c).

b) *Tipul cu înfundare verticală.* Deplasarea interesează atît talamusul, cît și porțiunea superioară din partea retrotalamică a mării tuberozități. « Talamusul » este basculat înainte și în jos, tinzînd să se verticalizeze prin pătrunderea marginii sale anterioare în *sulcus calcanei* și apoi în țesutul spongios situat sub « talamus ». Unghiul postero-superior din marea tuberozitate, care face corp comun cu talamusul se deplasează în sus în această mișcare de basculare (fig. 20 a, b). În unele cazuri, însă, cînd înfundarea verticală interesează doar treimea laterală a « talamusului », aspectul anatomopatologic îmbracă o formă particulară. Fragmentul din « talamus » este atunci bine delimitat, unic, « circumscris », iar partea retrotalamică din marea tuberozitate nu mai este interesată în deplasarea lui (fig. 20 c).

c) *Tipul cu înfundare mixtă.* Cele două tipuri de înfundare orizontală și verticală se pot asocia în cadrul aceleiași fracturi, determinînd o înfundare mixtă a talamusului (fig. 20 c), (53, 54, 55, 56, 57). În toate aceste tipuri de înfundare,

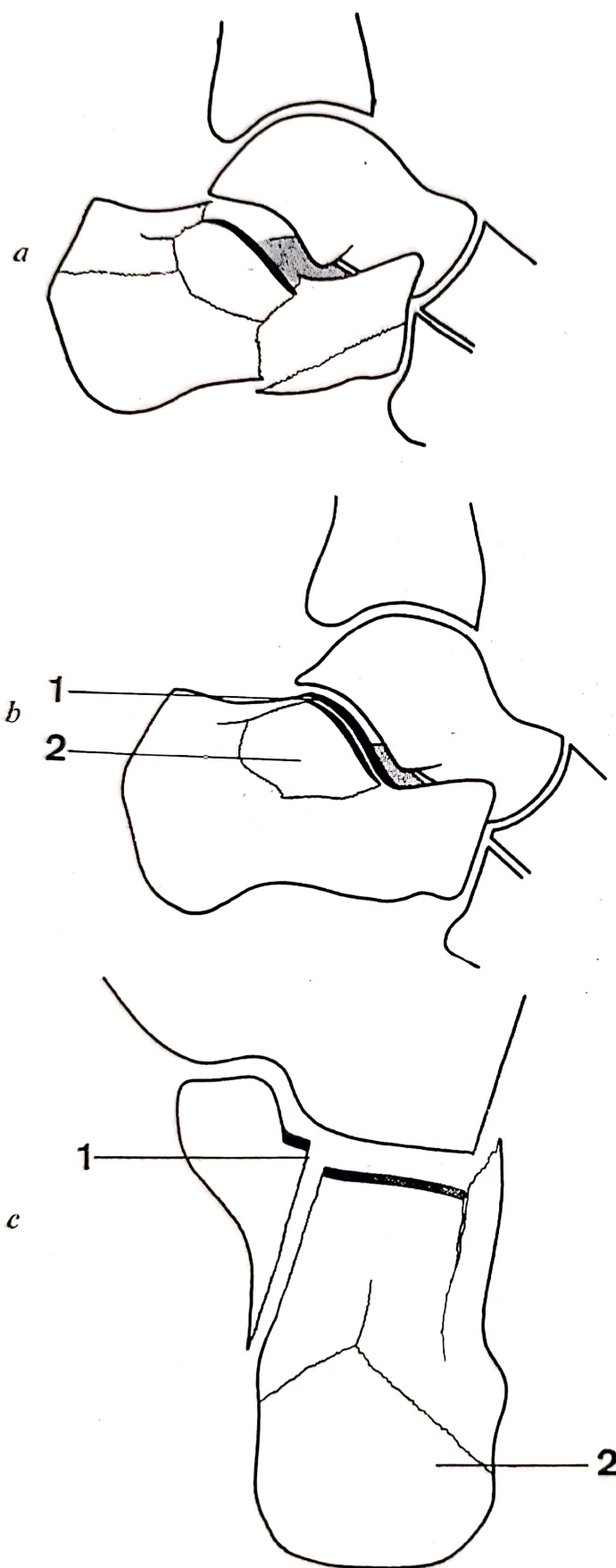


Fig. 19. — Schema înfundărilor orizontale talamice.

a — tipul «cu depresiune», după ESSEX-LOPRESTI. Talamusul înfundat este bine delimitat de un traiect concentric. Se observă traiecte secundare care se îndreaptă spre marea tuberozitate. Corticala inferioară și marea apofiză sînt și ele interesate de traiectul de fractură.

b — înfundare orizontală parțială a talamusului (2); porțiunea neînfundată a talamusului (1).
c — în proiecție axială retro-tibială se observă «treapta» descrisă de PALMER (1) și traiectul care interesează corticala medială; 2 — marea tuberozitate.

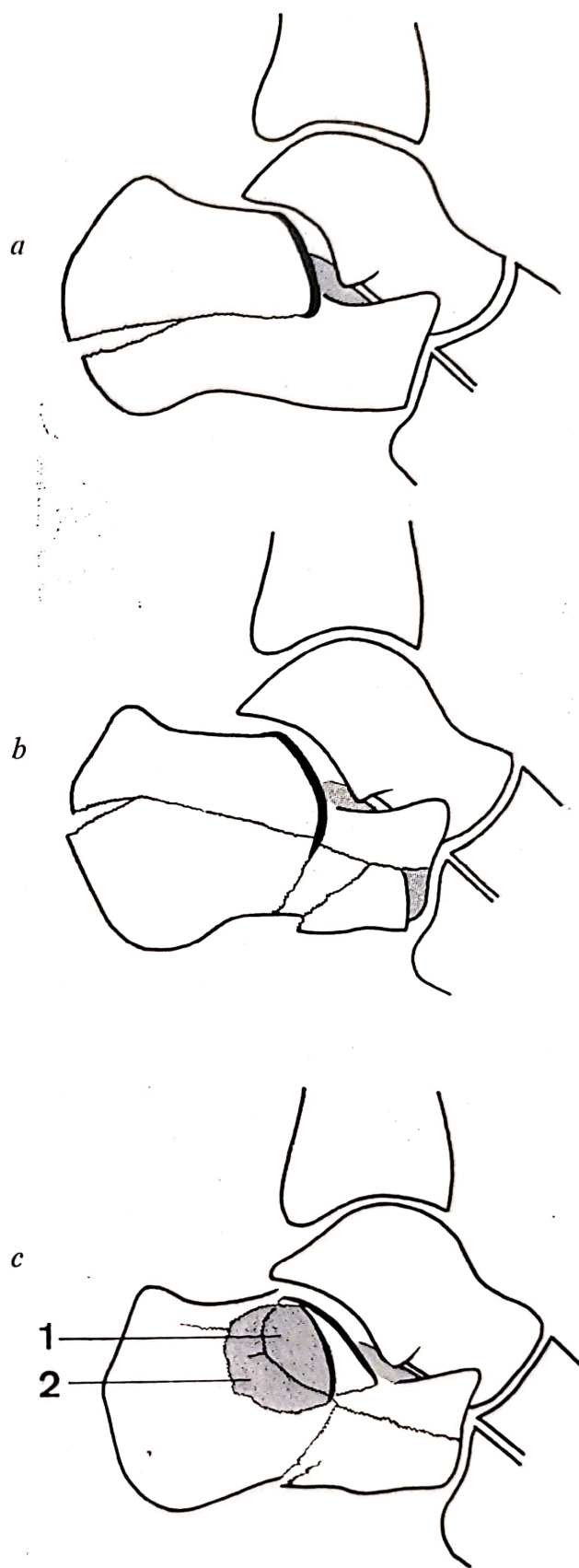


Fig. 20. — Schema diferitelor tipuri de înfundare verticală și mixtă a talamusului.

a — tipul «în limbă» descris de ESSEX-LOPRESTI în care se observă talamusul înfundat și cu porțiunea din marea tuberozitate deplasată în sus; talamusul și marea tuberozitate alcătuiesc un singur fragment.
b — înfundare verticală de tipul «în limbă» asociată cu o fractură «în așchie de lemn» a marei apofize descrisă de BURGHELE.

c — fractură cu înfundare mixtă descrisă de BURGHELE, în care înfundarea verticală de tipul «circumscriș» (2) nu ajunge la marea tuberozitate, în timp ce înfundarea orizontală (1) interesează cealaltă porțiune a talamusului. Traiectele secundare interesează corticala inferioară și marea apofiză.

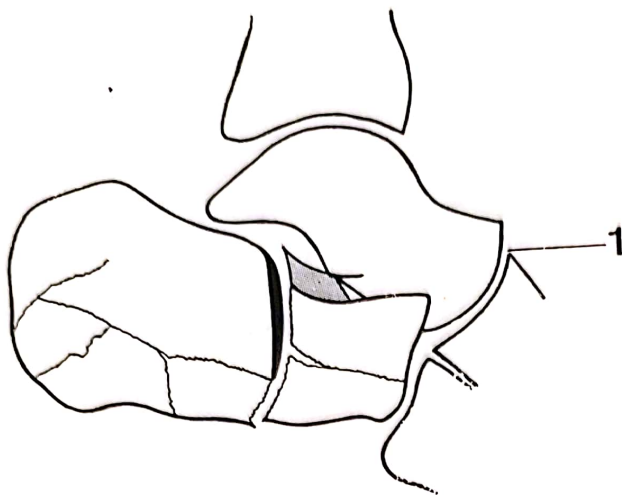


Fig. 21. — Schema traiectelor dintr-o înfundare talamică gravă, în care se observă o subluxație astragalo-naviculară (1) și calcaneo-cuboidiană. Se remarcă o profundă alterare a morfologiei calcaneului, care se prezintă turtit.

dar mai ales în înfundările mixte, arhitectura calcaneului este distrusă prin pătrunderea masivului talamic în corpul spongios, ceea ce duce, pe de o parte, la pulverizarea corticalei laterale, iar pe de altă parte, la lărgirea diametrului transversal. Această distrugere a traveelor se observă foarte bine după ridicarea porțiunii talamice înfundate, când în zona subtalamică rămâne « o cavitate » apreciabilă. Concomitent cu aceste leziuni se mai observă în înfundările talamice grave o deplasare în jos a corpului astragalian și o deplasare în sus a capului astragalian, o veritabilă subluxație astragalo-naviculară.

Incongruența apare atunci nu numai la nivelul articulației subastragaliene, ci și în articulația astragalo-naviculară, iar uneori și în cea calcaneo-cuboidiană (fig. 21).

B. FRACTURILE MARIII TUBEROZITĂȚI. Pot fi descrise două feluri de fracturi:

- izolate;
- asociate celor talamice.

Deoarece fracturile *asociate* au fost descrise în legătură cu fracturile talamice, aici ne vom ocupa doar de cele izolate.

Fracturile izolate se prezintă sub mai multe aspecte anatomopatologice, în funcție de traiectele de fractură:

— *Fractura în « cioc de rață »*. Este produsă de un traiect orizontal sau oblic, localizat la niveluri diferite în treimea superioară a mării tuberozități. Traiectul de fractură interesează ambele corticale (medială și laterală) și merge de-a lungul traveelor, de la fața posterioară pînă aproape de polul superior al « talamusului ». Din profil, fragmentul are o formă triunghiulară, cu baza situată posterior. În general, baza acestui fragment este deplasată în sus (fig. 22 a).

— *Fractura oblică*. Când traiectul de fractură este situat la nivelul unghiului posterior-inferior, direcția lui este oblică și ajunge pînă la nivelul suprafeței talamice, pe care o lezează mai ales cînd este o deplasare secundară. În acest caz, fragmentul este mult mai mare și din profil are o formă trapezoidă (fig. 22 b).

— *Fractura transversală*, în care traiectul de fractură este frontal și este situat în treimea posterioară. El începe pe fața superioară și se termină fie pe fața inferioară, fie în treimea inferioară a feței posterioare. Acest traiect, care interesează ambele corticale, îmbracă uneori un aspect ușor concav. Se realizează astfel un fragment cvasi-dreptunghiular, care de obicei se deplasează în sus, sub acțiunea tricepsului sural (fig. 22 c).

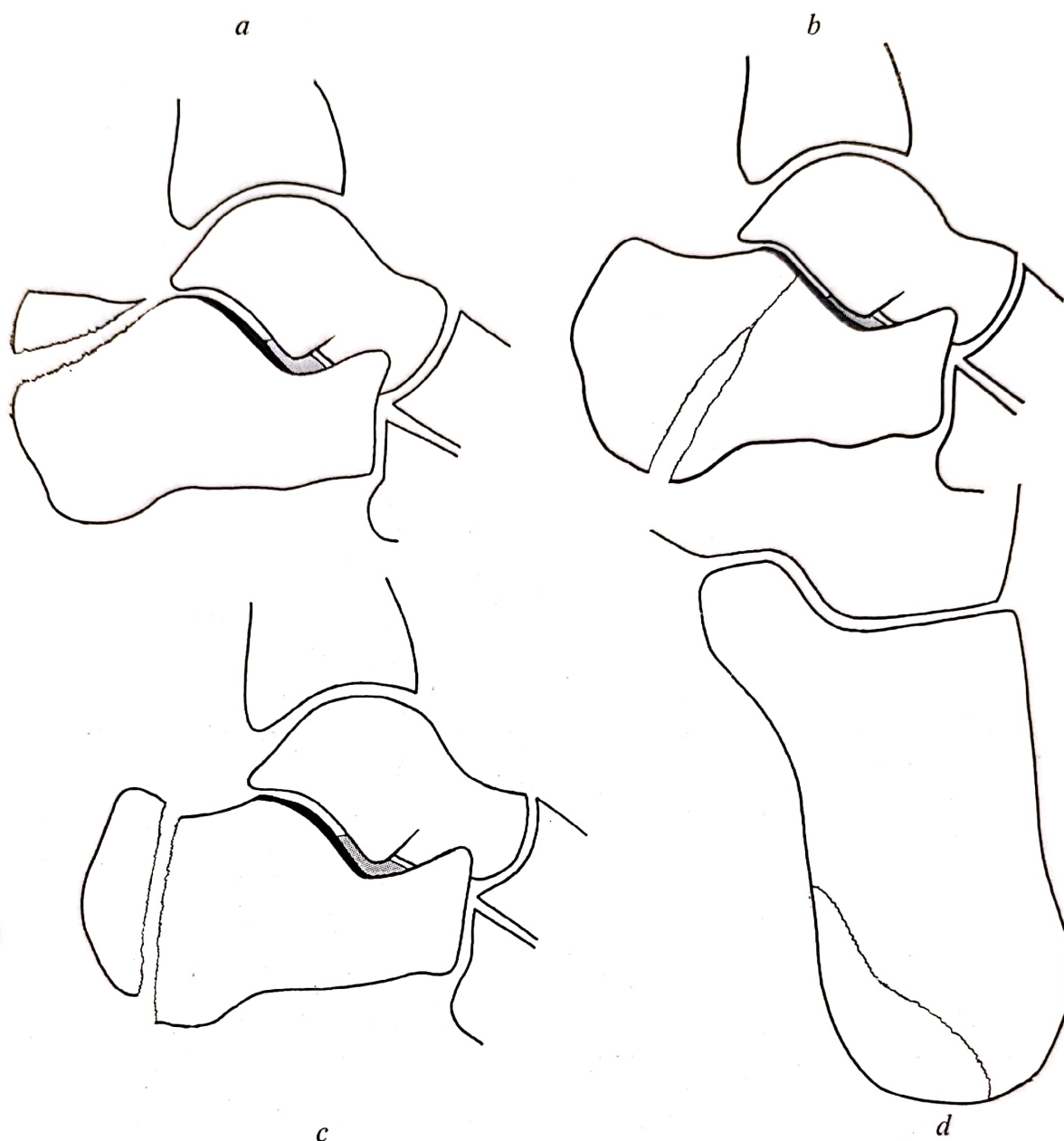


Fig. 22. — Schema diferitelor tipuri de fractură izolată a mării tuberozități:

a — fractură în «cioc de rață»; b — fractură oblică; c — fractură transversală; d — fractură a tuberozității plantare mediale.

— *Fractura tuberozităților plantare* — laterală sau medială — (fracturile în formă de «solz» ale lui DESTOT) sînt fracturi parcelare produse de traiecte sagitale și frontale asociate. În general, ele sînt minime și fără deplasare (fig. 22 d).

— *Decolarea epifizară*, studiată de HAGLUND, LIABOT etc., se întâlnește la copiii cu vîrsta între 6 și 16 ani. Traiectele de fractură urmează direcția cartilajului de conjugare. Deplasarea fragmentului, cînd există, se face în sus și este analoagă fracturii unghiului postero-inferior.

— Fracturile prin «stress», semnalate de SCHELLER și LEABHART, sînt localizate la nivelul unghiului postero-superior, traiectul de fractură fiind perpendicular pe direcția traveelor.

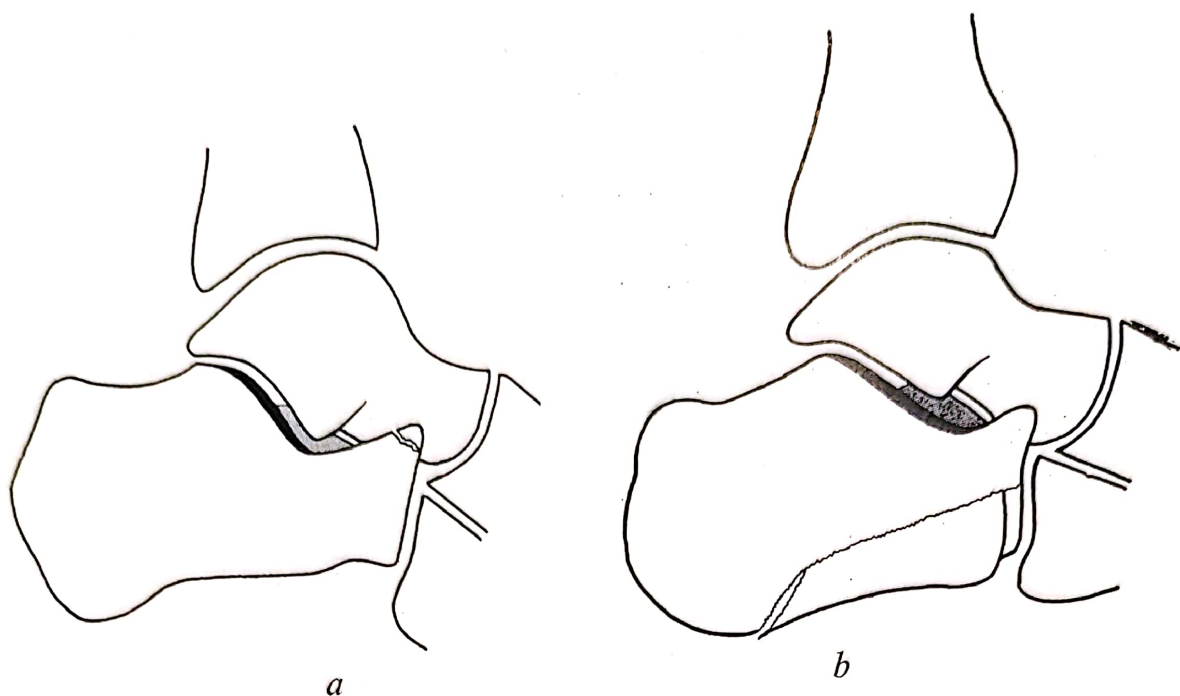


Fig. 23. — Fractură izolată a mării apofize:
a — fractura «ciocului»; *b* — fractură «în aşchie de lemn» descrisă de BURGHELE.

C. FRACTURILE MARII APOFIZE. La fel ca și fracturile mării tuberozități sînt de două feluri:

- *izolate*;
- *asociate* celor talamice.

Fracturile *izolate* pot interesa fie în întregime, fie parțial marea apofiză.

Fractura «ciocului» este o fractură parțială, în care traiecul este concentric, iar fragmentul bine delimitat. Deplasarea lui, cînd există, este minimă (fig. 23 a).

Cînd traiecul sagital și cel frontal interesează treimea laterală, respectiv treimea inferioară, fragmentul îmbracă aspectul unei «așchii de lemn» — descris de BURGHELE (1968) și care se poate deplasa în jos (fig. 23 b).

Fracturile *asociate* celor talamice se datoresc traectelor principale și celor secundare, care merg de cele mai multe ori pînă la articulația calcaneo-cuboidiană.

D. FRACTURA SUSTENTACULUM TALI. Ea a fost descrisă de ABEL în 1878 și citată ca întâlnită în clinică de cîțiva autori, printre care MERLE d'AUBIGNÉ. În stare izolată a fost și este pusă la îndoială de unii autori (DESTOT, BÖHLER, BURGHELE). În general, această fractură este asociată fracturilor talamice.

E. FRACTURA TUBERCULULUI PERONIERILOR descrisă de BIDDERT este excepțională și fără prea mare interes clinic, fiind vorba de o smulgere în cadrul entorselor. Traiecul este concentric, iar fragmentul de os este bine delimitat.

În fracturile deschise, diversitatea traectelor de fractură, asocierea lor, precum și deplasarea fragmentelor fac uneori dificilă încadrarea numai într-unul din tipurile anatomopatologice descrise mai înainte. Ele îmbracă de cele mai multe ori un aspect cominutiv grav, așa cum se observă după explozia unei mine.

REPRODUCEREA EXPERIMENTALĂ A FRACTURILOR DE CALCANEU

Un pas hotărîtor în cunoaşterea aspectelor anatomopatologice ale fracturilor de calcaneu a fost făcut odată cu practicarea intervenţiei chirurgicale, ca mijloc de rezolvare a acestor fracturi. O contribuţie importantă la elucidarea complexităţii acestor leziuni au adus-o lucrările lui PALMER şi mai ales ale lui ESSEX-LOPRESTI. Studiarea amănunţită a fracturilor de calcaneu n-a fost posibilă însă decît odată cu dezvoltarea biomecanicii.

Reproducerea experimentală pe cadavre a acestor fracturi reprezintă o etapă nouă, hotărîtoare atît în cunoaşterea aspectelor anatomopatologice, cît şi în elucidarea mecanismului de producere a fracturilor de calcaneu.

Primele încercări au fost făcute în anul 1963 de CONSTANTZO şi ROMANINI, care, în lucrarea intitulată « Anatomia radiografica e patologica delle fratture », prezintă fracturile de calcaneu obţinute experimental pe 14 segmente de gambă-picior provenite de la cadavre (gamba fiind secţionată în treimea inferioară) şi care au fost supuse unei presiuni continue. În acest mod, autorii au obţinut 10 fracturi talamice cu înfundare (2 verticale, 3 orizontale şi 5 înfundări diferite), subliniind că poziţia piciorului în momentul experimentului era în unghi drept şi valg accentuat. Autorii mai semnalează că nu au obţinut fracturi cînd piciorul a avut o poziţie în unghi drept şi *varus*.

În anul următor (1964), THOREN publică în lucrarea intitulată « Os calcis fractures » un interesant şi în acelaşi timp mai amplu şi documentat studiu experimental. Spre deosebire de CONSTANTZO şi ROMANINI, pentru reproducerea fracturilor de calcaneu, THOREN se foloseşte de un ciocan-pendul tip AMSLER şi de segmente întregi de gambă-picior, provenite, de asemenea, de la cadavre.

Fracturile obţinute pe cele 36 de cazuri supuse experimentării au fost împărţite de autori în 4 tipuri:

Tipul I, cînd piciorul a fost aşezat în pronaţie de cel puţin 10° şi flexie dorsală de $5-10^\circ$. Fracturile obţinute sînt similare grupului V din clasificarea WIDEN, adică fracturi talamice fără deplasare.

Tipul II, cînd piciorul este în poziţia intermediară în articulaţia subastragaliană şi flexie plantară de $5-15^\circ$. Fracturile fac parte din grupul VI — VII (clasificarea WIDEN) şi sînt fracturi talamice cu înfundare.

Tipul III. Piciorul este în flexie dorsală de $5-10^\circ$ şi în poziţie indiferentă în articulaţia subastragaliană. Se obţin aceleaşi fracturi ca la tipul II.

Tipul IV. Piciorul este în supinație de cel puțin 10° și în flexie plantară de $5-15^\circ$. Aceste fracturi se încadrează în grupul VII (clasificarea WIDEN).

Imaginile radiografice, precum și examenul anatomopatologic al pieselor fracturate și disecate pe care autorul le prezintă ne arată complexitatea acestor fracturi, ele reprezentând totodată o valoroasă contribuție la studiul fracturilor de calcaneu.

CERCETĂRI EXPERIMENTALE

În 1968, am prezentat, împreună cu SCHULLER, în lucrarea « Mecanismul și tratamentul fracturilor de calcaneu » rezultatele obținute în studiul efectuat pe cadavre.

Confruntarea datelor din aceste cercetări experimentale cu cele întâlnite în clinică ne-a permis să tragem unele concluzii importante, atât în ceea ce privește conduita terapeutică, cât și în elucidarea mecanismului de producere a acestor fracturi.

METODA

Pentru producerea fracturilor de calcaneu a fost întrebuințată o instalație de experimentare compusă din:

a) ciocan-pensul tip AMSLER, la care s-a atașat dispozitivul de lovire propriu-zis, avînd rolul de a furniza prin șoc energia necesară;

b) suport pentru fixarea gambei, poziționarea piciorului și realizarea stabilității și încărcării articulațiilor acestuia;

c) instalația de măsurare și înregistrare a forței de lovire (fig. 24).

Segmentele de gambă-picior au fost recoltate prin dezarticulație la nivelul genunchiului de la cadavre a căror vîrstă a variat între 35 și 70 ani. Controlul calcaneelor încercate s-a făcut prin radiografii, iar după constatarea fracturilor s-a procedat la disecarea și fotografierea lor.

REZULTATE

Din cele 33 de piese supuse experimentului în diferite poziții ale piciorului, s-a reușit să se producă doar 22 de fracturi de calcaneu (tabelul VI).

Fracturile *talamice* au fost obținute într-un procent de 81,90%, cifră care corespunde și incidențelor din clinică. Din totalul lor, 38,9% au fost fracturi talamice fără înfundare, 16,7% fracturi cu înfundare orizontală, iar 44,4% fracturi cu înfundare verticală.

Fracturile *extratamice* au fost în majoritatea cazurilor asociate celor talamice — 21 de cazuri, adică 95,5%. Într-un singur caz a fost obținută o fractură extratamică izolată, aceasta fiind a mării tuberozități.

Fracturile mării tuberozități au fost obținute în număr de 20, adică 90,9%, 19 fiind fracturi asociate.

Fracturile mării apofize s-au produs în procent de 68,2% toate fiind fracturi asociate fracturilor talamice.

Fracturile micii apofize au fost obținute pe un număr de 13 cazuri, adică 59,1%, toate fiind, ca și precedentele fracturi, asociate celor talamice.

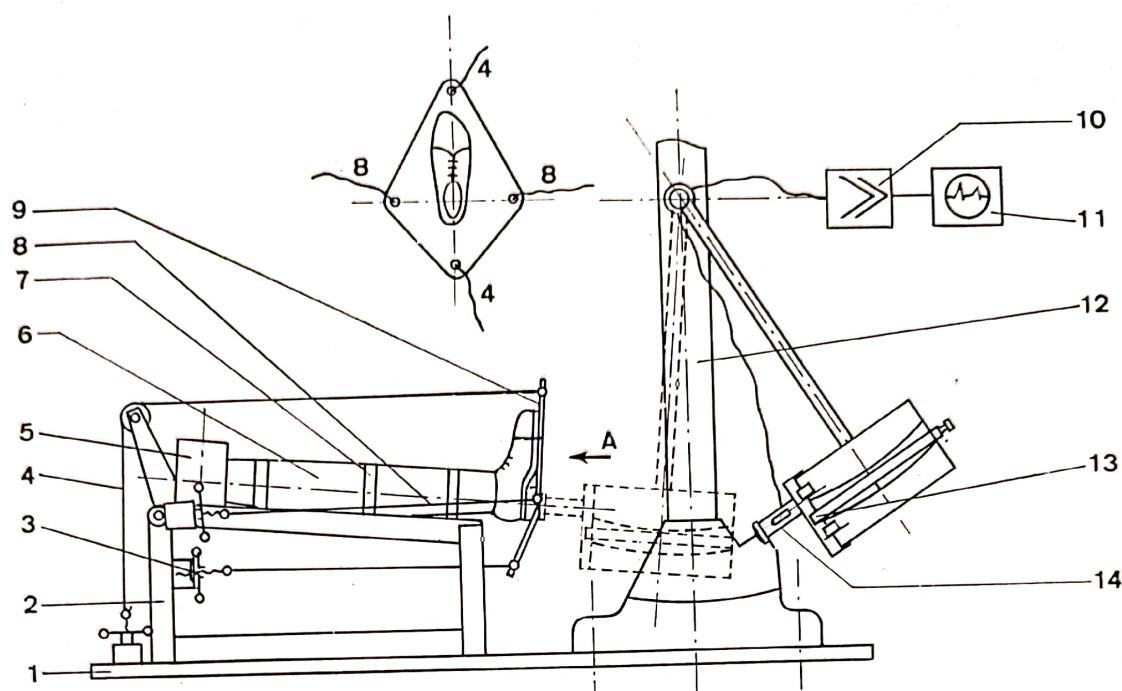


Fig. 24. — Instalația utilizată pentru reproducerea experimentală a fracturilor de calcaneu:

1 — suport comun care servește la fixarea ciocanului-pendul Amsler și a dispozitivului pentru gambă și picior; 2 — suport pentru gambă; 3 — dispozitiv care servește la întinderea cablurilor; 4 — cablu pentru realizarea mișcărilor de flexie-extensie ale piciorului; 5 — susținător mobil; 6 — segment de gambă și picior; 7 — chingă care servește pentru fixarea gambei pe suport; 8 — cablu pentru obținerea mișcărilor de rotație a piciorului; 9 — placă de duraluminu pentru fixarea plantei; 10 — amplificator T.P.W., tip D.G.2; 11 — oscilograf catodic cu aparat de filmat; 12 — ciocan-pendul tip Amsler; 13 — dispozitivul de lovire; 14 — marca tensiometrică.

Fracturile complexe, adică fracturi de calcaneu asociate cu fracturi de mor-teză tibio-peronieră sau de astragal au fost obținute într-un număr de 7 cazuri, adică 31,9%.

Așa cum rezultă și în tabelul VI, *fracturile talamice nu sînt fracturi limitate doar la zona talamică, ci fracturi complexe*, la care se asociază și fracturi fie ale mării tuberozități, fie ale mării apofize, fie ale micii apofize. Dintre toate aceste fracturi extratamice, incidența cea mai mare o au cele ale mării tuberozități. Din cele 18 fracturi talamice, 16 au fost însoțite și de fractura mării tuberozități.

Criteriile de stabilire a *gradului de înfundare a «talamusului»* au fost:

- măsurarea *unghiului BÖHLER*;
- linia «cervico-tuberozitară» BURGHELE-TROIANESCU.

În toate cazurile de înfundare, fie verticală, fie orizontală, talamusul a fost situat sub «*linia cervico-tuberozitară*», iar unghiul BÖHLER a avut valori cuprinse în cele trei grade de clasificare (tabelul VII).

Fracturile talamice cu înfundare verticală au prezentat un unghi BÖHLER cu valori cuprinse în toate cele trei grade, adică 5 cazuri — gradul I; 1 caz — gradul II; 2 cazuri — gradul III; cele cu înfundare orizontală au avut unghiul BÖHLER cu valoare de gradul I.

În reproducerea experimentală a fracturilor de calcaneu un rol deosebit îl joacă poziția piciorului și forța șocului, alături de o serie de factori asupra cărora vom reveni ulterior în cursul acestei lucrări, îndeosebi la capitolul explicării mecanismului de producere.

TABELUL VI

Nr.	Flexie dorsală					Flexie plantară			Rotație externă			Rotație internă			Energia disponibilă			Fractură	Fracturi talamice			Böhler			Extratramice						Asociate (complexe)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	Flexie dorsală					Flexie plantară			Rotație externă			Rotație internă			Energia disponibilă				Fractura		Fracturi talamice			Böhler			Extratramice						Asociate (complexe)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
																											Extratramice						Asociate (complexe)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	5°	10°	15°	20°	25°	10°	20°	30°	5°	10°		5°	10°	15°	I	II	III		Cu înfundare	Fără înfundare	I	II	III	Cu depul.	Fără depul.	Marea apofiză	Cu depul.	Fără depul.	Susten-taculum tali	Pilon tibial	Astra-gal	Mal. per.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Folosind *pozițiile* de flexie dorsală, flexie plantară, rotație externă, rotație internă, separate sau asociate, ca în pozițiile de eversiune și inversiune, s-au obținut sau nu fracturi de calcaneu (vezi tabelul VI).

Astfel, pentru obținerea *fracturilor talamice*, poziția piciorului a fost de flexie dorsală de 10—25° și rotație externă de 5—10°. Pentru fracturile talamice fără deplasare, poziția piciorului a fost în flexie dorsală de 5—15° și rotație externă de 5—10°. Pentru fracturile cu înfundare orizontală, flexia dorsală a fost de 10—15° și rotația externă de 5—10°, iar pentru cele cu înfundare verticală, flexia dorsală a fost de 15—25° și rotația externă de 5—10°.

Forța de șoc este al doilea factor important în producerea fracturilor și a avut valori cuprinse între 690 kgf și 1 250 kgf. Durata șocului a variat între 0,016 sec. și 0,023 sec. (vezi tabelul VII).

*Energia cinetică** disponibilă a ciocanului a înregistrat valori ce se pot încadra în 3 categorii sau grade:

- categoria I 17 kgf.m;
- categoria a II-a 18,75 kgf.m;
- categoria a III-a 20,5 kgf.m.

Corespunzător unei energii disponibile din categoria I s-au obținut două fracturi talamice cu înfundare orizontală; cu o energie disponibilă de categoria a II-a sau obținut 7 fracturi talamice, dintre care 3 cu înfundare verticală și 4 fără deplasare. Cu o energie disponibilă de categoria a III-a s-au obținut 6 fracturi talamice, dintre care 2 fără deplasare, una cu înfundare orizontală și 3 cu înfundare verticală.

Aceste cifre, care exprimă energia cinetică disponibilă, au o valoare foarte relativă, dat fiind faptul că rezistența calcaneului variază de la individ la individ. Așa se explică de ce cu o energie de categoria I se obțin fracturi talamice cu înfundare, în timp ce cu o energie mai mare, de categoria a II-a și a III-a, se obțin fracturi talamice și fără deplasare.

Forța efectiv aplicată pe segment nu depinde de valoarea energiei disponibile (în ipoteza că cea mai mică energie este suficient de mare pentru a produce în unul din elementele lanțului o fractură), ci numai de rezistența celui mai slab element al lanțului de oase supus acestei forțe. Bineînțeles, că trebuie luată în considerație alături de rezistență și poziția piciorului.

Fracturile complexe, adică de calcaneu și alte oase vecine, ca pilon tibial, maleolă peronieră, astragal, au fost obținute când poziția piciorului a fost în flexie dorsală de 10° și rotație externă de 5°.

Într-un singur caz, flexia dorsală a fost de 25° și rotația externă de 5°. Fracturile din această grupă au fost:

— *fracturi talamice fără deplasare, asociate cu fracturi ale pilonului tibial*, în care poziția piciorului a fost de flexie dorsală de 10° și de rotație externă de 5°, în două cazuri și de 25°, respectiv de 5°, într-un singur caz. În această ultimă poziție, în afară de fractura marginalei anterioare, s-a produs și fractura gâtului astragalian;

— *fracturi extratamice asociate cu fracturile pilonului tibial*, în care poziția piciorului a fost de 10° flexie dorsală — trei cazuri.

* Energia cinetică este capacitatea unui corp în mișcare de a produce un lucru mecanic adică de a învinge o rezistență în timpul deplasării sale.

TABELUL VII

Nr. cazului	Talamice		Fără infundare	Linia Burghiele-Troianescu	Böhler			Flexie dorsală				Rotatie externă		Energie disponibilă			Forța șocului	Durata șocului
	Înfundare				I	II	III	5—10°	10—15°	15—20°	25°	5°	5—10°	I	II	III	kgf	sec.
	Crizon-tal	Vertical																
5		+		+	+				+		+			+		+	1 100	0,023
8	+			+	+				+					+			1 250	0,021
9			+						+								790	0,016
10			+						+						+		840	0,017
11		+		+		+					+		+				1 000	0,019
12			+					+			+			+			620	0,017
14			+					+			+			+			730	0,016
15			+					+								+	690	0,016
16			+								+		+			+	820	0,017
17		+		+	+					+		+		+			1 000	0,020
18		+		+	+				+			+		+			1 190	1,019
19	÷			+	+					+			+				1 160	0,022
27		+		+	+					+			+			+	1 180	0,021
28		+		+	+		+			+			+			+	1 090	0,020
30			+					+			+				+		900	0,016
31		+		+			+			+			+				Presiune	
32		+		+	+				+				+				Presiune	
33	+			+	+				+				+				Presiune	

Nu s-au obținut fracturi de calcaneu izolate sau asociate în 11 cazuri în care poziția piciorului a fost indiferentă sau în flexie dorsală de 5°, sau rotație externă de 5° sau aceste poziții asociate; deasemenea, în flexie plantară de 10°—25° sau rotație internă de 5°—15°.

ASPECTE RADIOGRAFICE ȘI ANATOMIA PATOLOGICĂ A CALCANEELOR FRACTURATE EXPERIMENTAL

Considerînd că leziunile anatomopatologice din fracturile reproduse experimental de noi își găsesc corespondent și în practica clinică, pentru o mai bună înțelegere a leziunilor pe viu vom prezenta fracturile obținute și imaginea lor radiografică însoțită de un desen schematic, descriind în același timp și traiectele de fractură împreună cu deplasarea fragmentelor.

Aceste cercetări experimentale demonstrează că, adesea, leziunile anatomopatologice sînt mari și grave, iar examenul radiologic nu demonstrează aceasta. Din fracturile reproduse experimental vom prezenta numai cîteva, suficiente însă pentru a fi utile în înțelegerea aspectelor radiografice pe care le vom descrie la capitolul respectiv (fig. 25, 26, 27, 28, 29, 30).

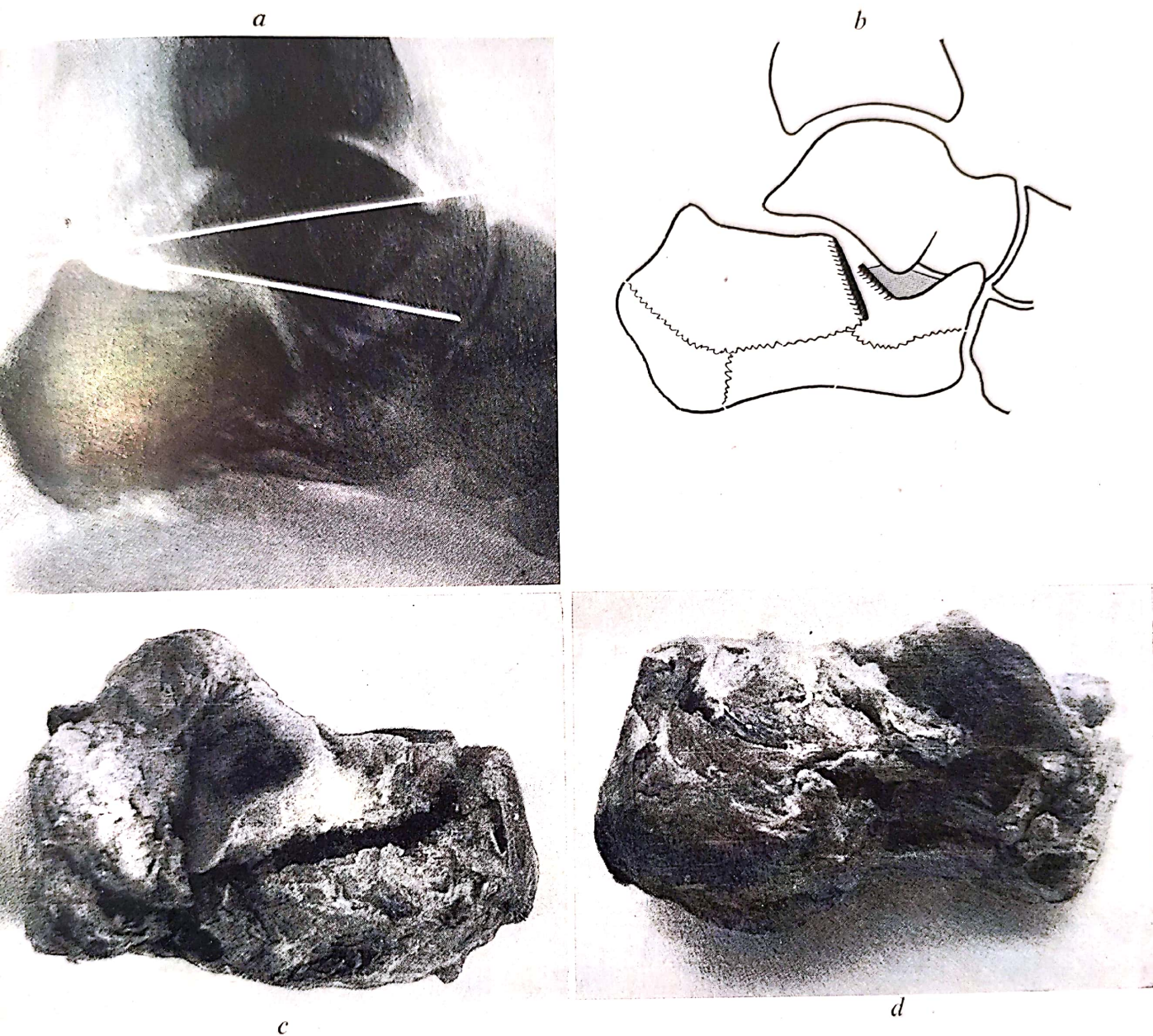


Fig. 25. — Reproducerea experimentală a fracturilor de calcaneu.

Obs. 1. — *a* — radiografie care arată o fractură talamică cu infundare verticală de tipul « în limbă »; *b* — schița radio-grafiei; *c* — calcaneul disecat și fotografiat de sus; *d* — idem, fotografiat pe fața medială. Descrierea leziunilor anatomo-patologice: traiect frontal pretalamic, care se îndreaptă spre fața laterală; traiecte sagitale care interesează unul, treimea medială a talamusului și care se îndreaptă spre fața medială și altul, care interesează marea apofiză; traiect orizontal care începe la nivelul mării tuberozități și se termină în *sulcus calcanei*. Talamusul este basculat înainte și infundat în corpul spongios, în timp ce marea tuberozitate e basculată în sus. *Diagnostic*: fractură talamică cu infundare verticală de tipul « în limbă », cu lezarea mării tuberozități și mării apofize.

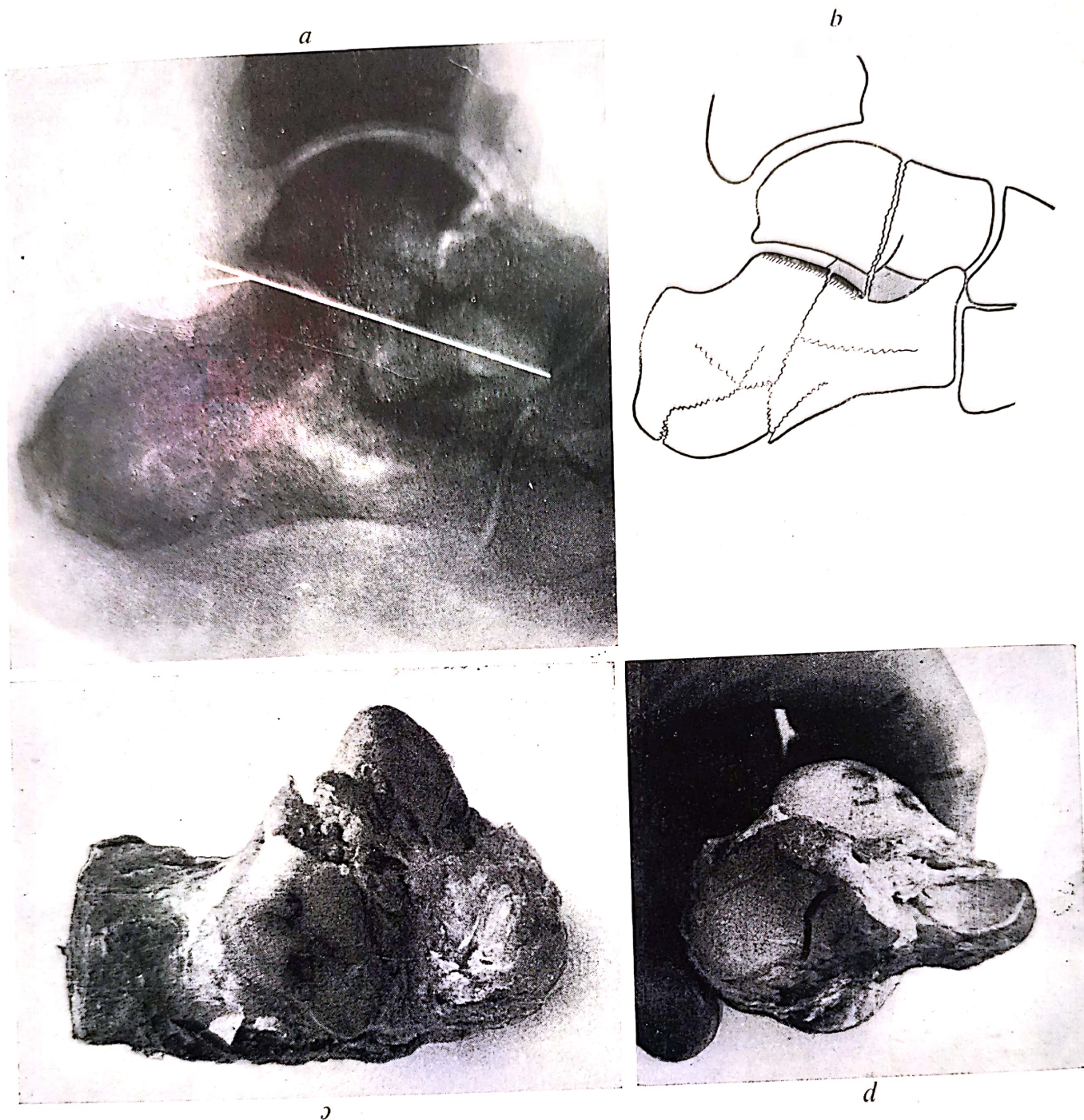


Fig. 26. — Reproducerea experimentală a fracturilor de calcaneu.

Obs. 2. — *a* — radiografie care arată o fractură talamică fără deplasare de tipul «în limbă», asociată cu o fractură a gîtului astragalului; *b* — schișa radiografiei; *c* — calcaneul disecat și fotografiat de sus; *d* — idem, fotografiat pe fața anterioară.

Descrierea leziunilor anatomopatologice: traiect frontal pretalamic care se îndreaptă spre fața laterală și care interesează *sustentaculum tali* în treimea anterioară; traiect orizontal care începe în treimea medie a mării tuberozități și care interesează ambele corticale, ajungînd sub talamus, unde întâlnește traiectul frontal; traiect sagital care începe în *sulcus calcanei* și interesează treimea medială a mării apofize; un alt traiect merge înapoi interesînd treimea medială a talamusului și fața medială. Astragalul prezintă un traiect de fractură frontal la nivelul colului. *Diagnostic*: fractură talamică de tipul «în limbă» fără înfundare, cu lezarea mării apofize, mării tuberozități, *sustentaculum tali* și fractură a colului astragalian.

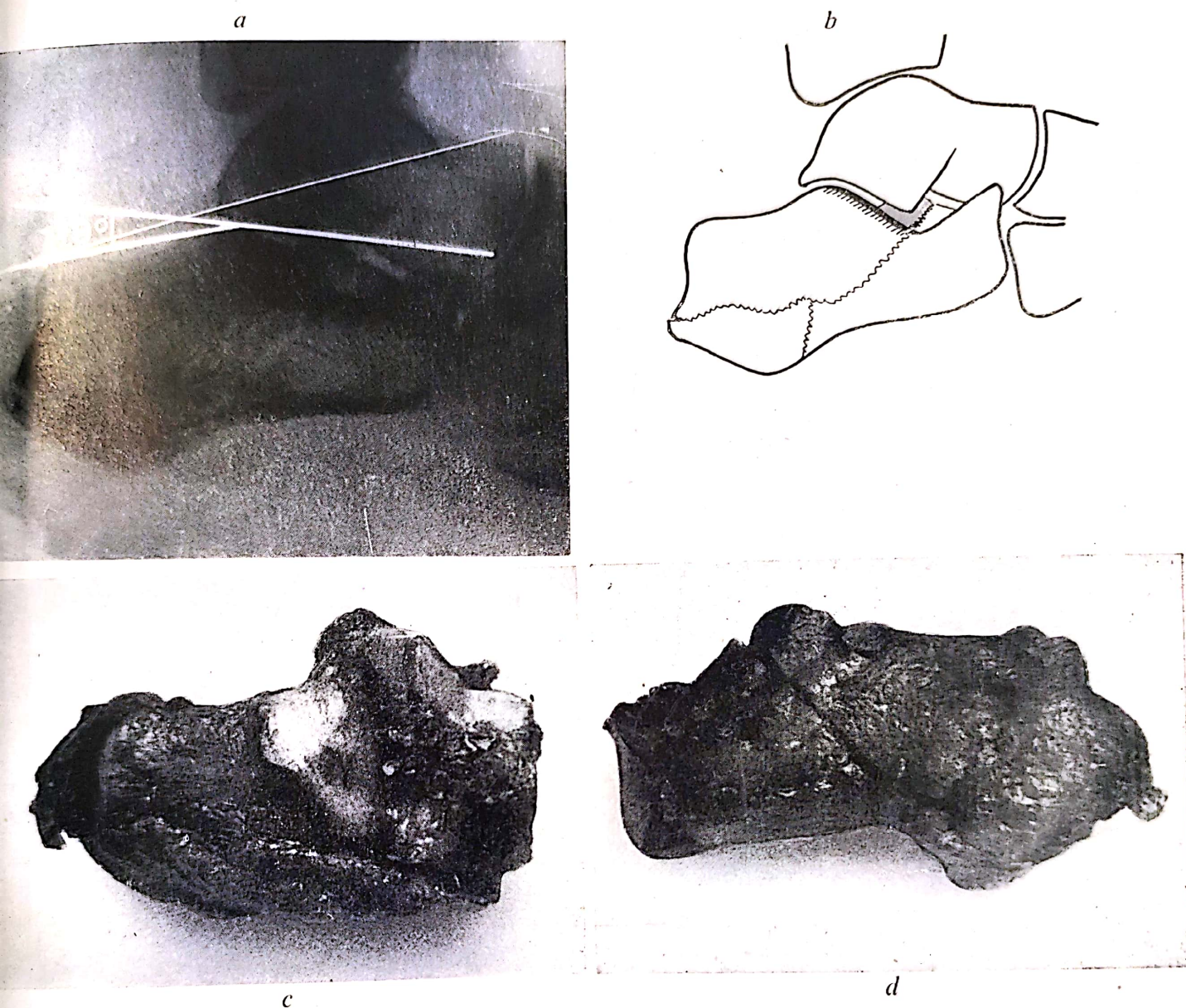
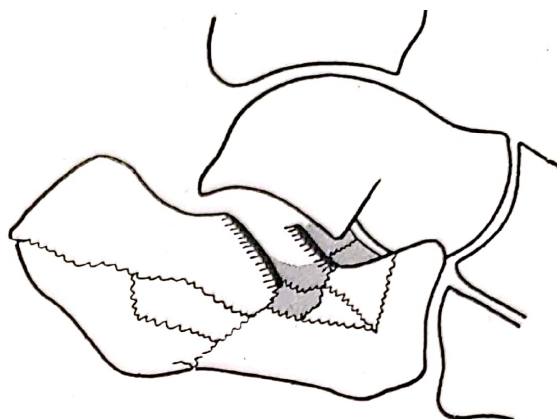
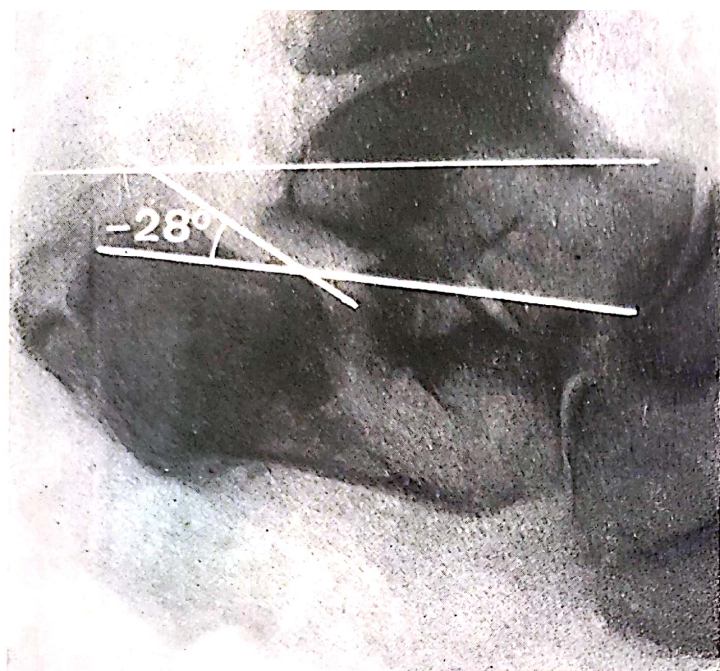


Fig. 27. — Reproducerea experimentală a fracturilor de calcaneu.

Obs. 3. — *a* — radiografie care arată o fractură talamică cu mică înfundare verticală, de tipul « în limbă »; *b* — schița radiografiei; *c* — calcaneul disecat și fotografiat pe fața superioară; *d* — idem, pe fața medială.

Descrierea leziunilor anatomopatologice: traiekt frontal pretalamic care interesează treimea posterioară a *sustentaculum tali* și ambele corticale, laterală și medială; traiekt sagital localizat în șanțul calcanean între talamus și *sustentaculum tali*; traiekt orizontal care începe în treimea medie a mării tuberozități, se îndreaptă apoi spre fața laterală sub talamus și ajunge pe suprafața articulară a mării apofize. Talamusul este ușor înfundat în sens vertical. *Diagnostic*: fractură talamică cu mică înfundare verticală, de tipul « în limbă », cu lezarea mării apofize, a mării tuberozități și a *sustentaculum tali*.



c



d

Fig. 28. — Reproducerea experimentală a fracturilor de calcaneu.

Obs. 4. — a — radiografie care arată o fractură talamică cu înfundare mixtă cominutivă gravă; b — schița radiografiei; c — calcaneul disecat și fotografiat pe fața superioară; d — idem, pe fața medială. *Descrierea leziunilor anatomo-patologice*: traiect frontal pretalamic care coboară pe fața laterală, și care interesează, medial, treimea anterioară a *sustentaculum tali*; traiecte sagitale, unul care începe pe fața posterioară a mării tuberozități și jumătatea laterală a talamusului și altul care interesează șanțul calcanean dintre talamus și *sustentaculum tali*, coborînd pe fața medială anterior acesta ajunge pe marea apofiză. Traiect orizontal care începe în treimea medie a mării tuberozități și se termină sub talamus, întâlnind traiectul frontal. Talamusul este înfundat vertical în jumătatea laterală de tipul « circumscris », iar cealaltă jumătate este înfundată vertical de tipul « în limbă ». *Diagnostic*: fractură talamică cu înfundare mixtă cominutivă gravă, cu interesarea mării apofize, a mării tuberozități și *sustentaculum tali*.

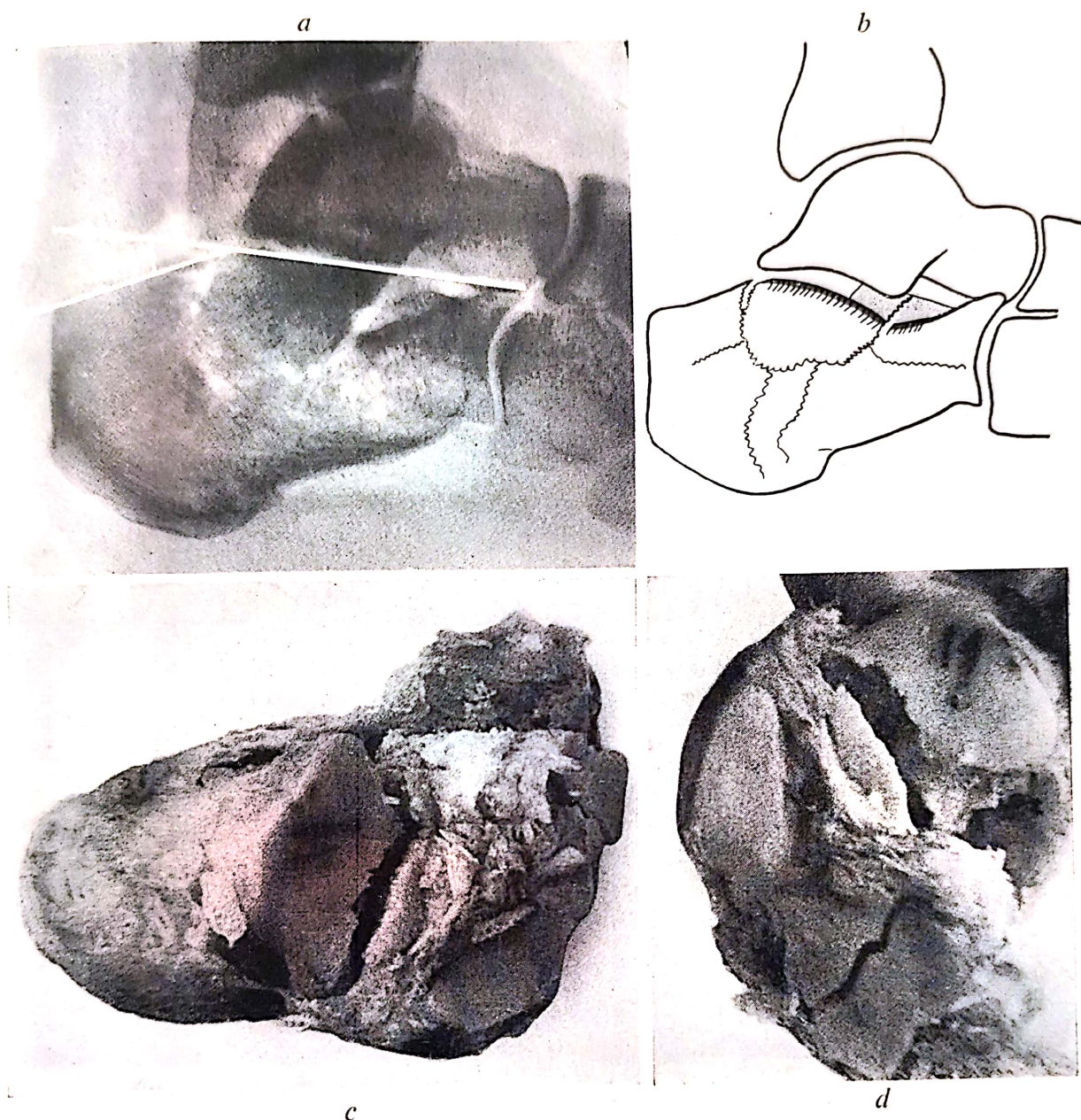


Fig. 29. — Reproducerea experimentală a fracturilor de calcaneu.

Obs. 5. — a — radiografie care arată fractură talamică cu mică înfundare orizontală; b — schița radiografiei; c — calcaneul disecat și fotografiat pe fața superioară; d — idem, pe fața anterioară.

Descrierea leziunilor anatomopatologice : traiecte frontale, unul pretalamic care coboară pe fața laterală și altul, retrotalamic, care începe la un centimetru de polul superior al talamusului și coboară în jos și înainte până în *sulcus calcanei*, descriind un semicerc și interesând ambele corticale. Traiecte sagitale: unul care începe în *sulcus calcanei* și care se îndreaptă înainte și interesează jumătatea laterală a mării apofize și altul care interesează treimea medială a talamusului, îndreptându-se spre fața medială. Talamusul este ușor înfundat orizontal în corpul spongios. *Diagnostic :* fractură talamică cu ușoară înfundare orizontală și cu interesarea mării tuberozități și a mării apofize.

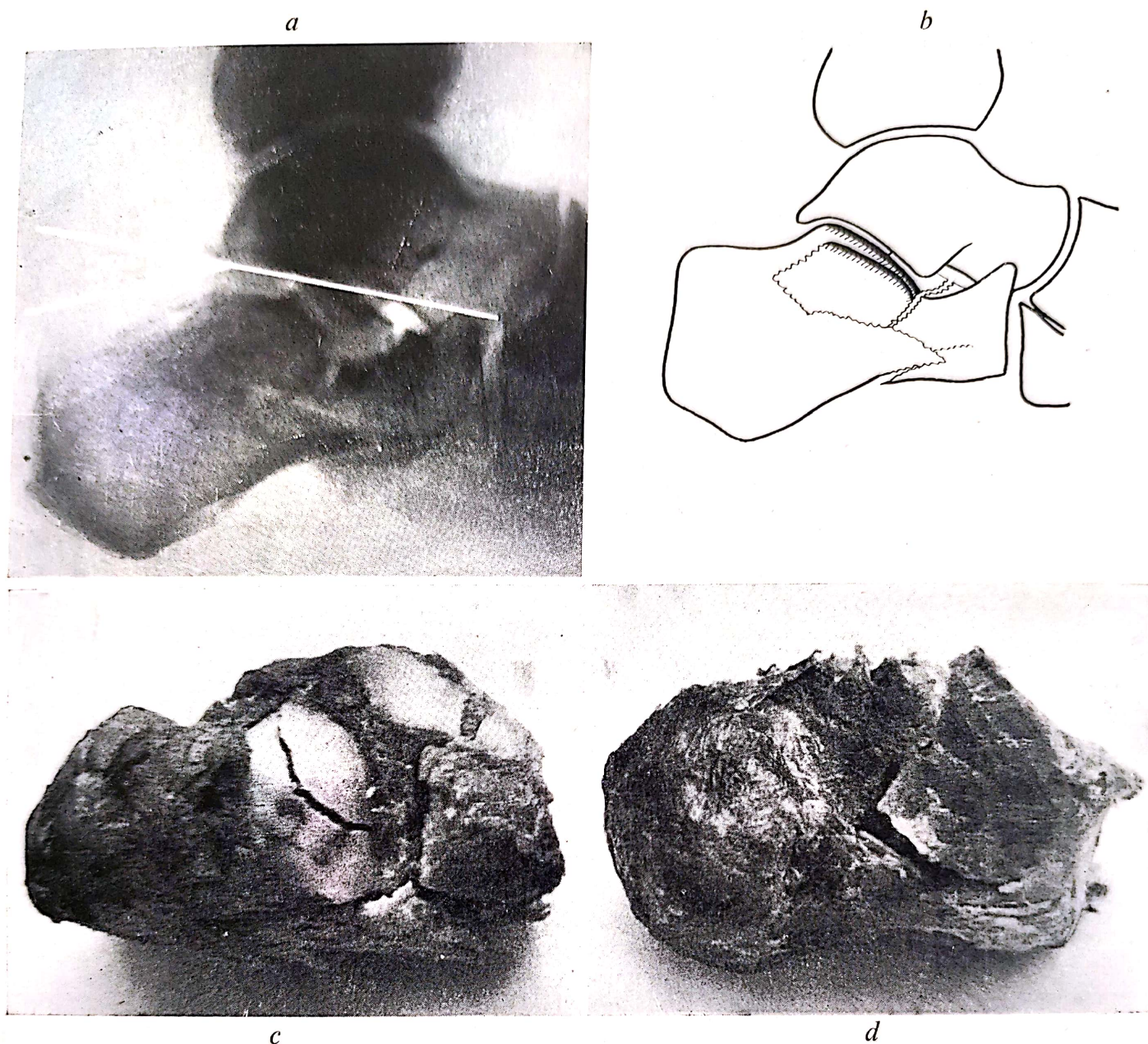


Fig. 30. — Reproducerea experimentală a fracturilor de calcaneu:

Obs. 6. — *a* — radiografie care arată o fractură talamică parțială cu infundare orizontală; *b* — schița radiografiei; *c* — calcaneul disecat și fotografiat pe fața superioară; *d* — idem, pe fața medială.

Descrierea leziunilor anatomopatologice: traiekt frontal, pretalamic, care coboară pe fața laterală până la cea inferioară; altul, cu direcție medială, care interesează treimea anterioară a *sustentaculum tali*; un al treilea traiekt, situat retrotalamic, înconjură talamusul până la nivelul șanțului calcanean. Traiektul sagital începe la nivelul șanțului calcanean, interesează jumătatea laterală a talamusului și ajunge înapoi pe fața medială. Înainte, un alt traiekt sagital continuă pe cel precedent și interesează jumătatea laterală a marii apofize până la suprafața articulară. Jumătatea laterală a talamusului este ușor infundată în sens orizontal. *Diagnostic:* fractură talamică cu infundare parțială orizontală și cu interesarea marii apofize și *sustentaculum tali*.

CONCLUZII

Din cercetările experimentale de reproducere a fracturilor, efectuate de noi se desprind următoarele concluzii:

— Constanța traiectului de fractură la nivelul *sulcus*-ului *calcanei*, pre-talamic, separat sau în asociație cu altul situat în zona retrotalamică.

— Constanța traiectului sagital, care interesează « *talamusul* » în treimea laterală, jumătatea sau treimea medială. *Sustentaculum tali* rămîne solidarizat fie la « *talamus* », fie la marea apofiză.

— În fracturile talamice se întîlnesc într-un procent ridicat și leziuni ale articulației calcaneo-cuboidiană produse de traiecte secundare.

— Gravitatea fracturilor talamice este dată de prezența traiectelor secundare, care lezează și *sustentaculum tali* sau marea tuberozitate sau marea apofiză, precum și de gradul de deplasare a fragmentelor, încît refacerea anatomică a calcaneului este imposibilă.



ETIOPATOGENIA FRACTURILOR DE CALCANEU

FRECVENȚA

Fracturile calcaneului reprezintă cifra cea mai ridicată dintre toate fracturile oaselor tarsului.

Prezentăm în continuare cifrele procentuale raportate de unii autori (față de toate fracturile): EHRET — 2,33%; GOLEBIEWSKY — 3,80%; LARCEBO — 3,03%; BRIND — 1,82%; ABREU — 4,06%; GUI — 1,57%; GOIDANICH — 3,50%; IARALIAN — 1,1%; KAPLAN — 1,2%; WESTPHAL — 1,84%; MIANI — 1,04% etc.

Alți autori raportează cazurile tratate pe mai mulți ani: DESTOT în 15 ani îngrijește 300 de cazuri, în timp ce GOLLASCH comunică 250 de fracturi tratate în 10 ani. WIDEN raportează 221 de cazuri tratate în 9 ani, iar ESSEX-LOPRESTI, la Spitalul de accidentați din Birmingham, a tratat 241 de fracturi în 8 ani. STULZ a tratat 324 de fracturi la Centrul de traumatologie din Strassbourg în 14 ani, BÖHLER raportează 300 de fracturi tratate în 21 ani la Spitalul de accidentați din Viena; LICHTENAUER și TREPTOW în 5 ani au tratat 94 de bolnavi.

Bilateralitatea

Frecvența localizării leziunilor la ambele picioare variază de la autor la autor. După MOREL, ea reprezintă o treime din totalul acestor fracturi. THOREN găsește, din 156 de cazuri, 13 cu fracturi bilaterale, iar ALMEIDA și LIMA, la 112 fracturi de calcaneu, 12 localizări bilaterale.

DE MOURGUES și colab. arată că, din 60 de fracturi, 8 erau bilaterale, în timp ce LANGER a găsit pe 150 de fracturi, 14 cu leziuni bilaterale. BELENGER raportează, pe 208 cazuri, 13 fracturi bilaterale, în timp ce JOHNSON și PETERSON comunică 52 de fracturi de calcaneu internate în Clinica « Mayo », din care 6 erau bilaterale, SEIFARTH găsește, pe 57 de fracturi, 4 cu bilateralitate, iar ARNESEN tratează 77 de fracturi, din care 10 erau bilaterale. LATASTE comunică 71 de fracturi, cu 4 bilaterale, iar ZORN, din 278 de fracturi, găsește 12 bilaterale. WILSON raportează 49 de fracturi, cu 2 cazuri de bilateralitate. BURGHELE, LUPPINO și CAROLI au găsit pe 180 de fracturi 16 bilaterale.

Frecvența fracturilor talamice este raportată de diferiți autori la totalul fracturilor de calcaneu astfel (vezi tabelul VIII):

TABELUL VIII

MANFREDI și GIARDULLO	239 fracturi talamice din 347 fracturi de calcaneu	(70%)
SBBIONI	60 fracturi talamice din 65 fracturi de calcaneu	(90,2%)
ALMEIDA și LIMA	91 fracturi talamice din 112 fracturi de calcaneu	(81,2%)
GOLLASCH	188 fracturi talamice din 250 fracturi de calcaneu	(71,3%)
WIDEN	108 fracturi talamice din 142 fracturi de calcaneu	(76,5%)
DE MOURGUES	48 fracturi talamice din 60 fracturi de calcaneu	(80%)
ARNESEN	70 fracturi talamice din 77 fracturi de calcaneu	(90,9%)
BELANGER	166 fracturi talamice din 208 fracturi de calcaneu	(79,9%)
LATASTE	59 fracturi talamice din 71 fracturi de calcaneu	(83,1%)
FORSTER	86 fracturi talamice din 98 fracturi de calcaneu	(87,7%)
ESSEX-LOPRESTI	180 fracturi talamice din 241 fracturi de calcaneu	(74,6%)
LOHNSON și PETERSON	39 fracturi talamice din 52 fracturi de calcaneu	(75%)
WARRICK	224 fracturi talamice din 300 fracturi de calcaneu	(74,6%)
STULZ	171 fracturi talamice din 211 fracturi de calcaneu	(81,1%)
ROWE	116 fracturi talamice din 154 fracturi de calcaneu	(75,3%)
BURGHELE, LUPPILO și CAROLI	160 fracturi talamice din 180 fracturi de calcaneu	(88,9%)

Din datele prezentate în tabelul VIII, rezultă că *fracturile talamice reprezintă cea mai frecventă localizare* dintre toate fracturile calcaneului, procentul mediu fiind de 70—90%.

Fractura « Ciocului » marii apofize este o localizare destul de rară.

Astfel, DIDIÉE raportează un caz în anul 1930; DACHTLER — 2 cazuri; MOUCHET și ALLARD — 1 caz; CRISTOPHER — 3 cazuri; PIATT — 10 cazuri; FINDER — 2 cazuri; PIZON — 3 cazuri; BILVEN — 17 cazuri; PAGANI și COSCIA — 2 cazuri; RINALDI — 7 cazuri.

Fracturile asociate celor de calcaneu se întâlnesc în clinică destul de des. DI LEO semnalează, la 118 fracturi de calcaneu, 31 de fracturi cu alte localizări:

— coloană vertebrală	11 cazuri;
— pilon tibial	9 cazuri;
— oasele piciorului	5 cazuri;
— radius	3 cazuri;
— platou tibial	1 caz;
— femur-diafiză	2 cazuri;

DÉ MOURGUES, la 60 de fracturi de calcaneu, a avut 12 fracturi asociate:

— coloană vertebrală	2 cazuri;
— bazin	2 cazuri;
— gambă	5 cazuri;
— radius	1 caz;
— luxații genunchi	1 caz;
— luxație astragalo-naviculară	1 caz;

ESSEX-LAPRESTI, la 241 de fracturi de calcaneu, a întâlnit și 5 fracturi de coloană lombară.

BELANGER, studiind 208 fracturi, găsește 30 asociate:

— coloană lombară	3 cazuri;
— craniu	2 cazuri;
— maleolă	5 cazuri;
— astragal	5 cazuri;
— tibie	6 cazuri;
— metatarsian V	3 cazuri;

— luxație șold	2 cazuri;
— cot	1 caz;
— metacarp	1 caz;
— pumn	1 caz;
— luxație police	1 caz;

THOREN, din 156 de fracturi de calcaneu, găsește 29 asociate:

— coloană vertebrală	5 cazuri;
— bazin	4 cazuri;
— femur	3 cazuri;
— platou tibial	3 cazuri;
— tibie	1 caz;
— maleolă	3 cazuri;
— metatarsian	2 cazuri;
— radius	8 cazuri;

ROWE, la 154 de fracturi de calcaneu, raportează 58 de fracturi asociate:

— coloană vertebrală	15 cazuri;
— tibie	13 cazuri;
— maleole	11 cazuri;
— astragal	7 cazuri;
— femur	4 cazuri;
— multiple fracturi	8 cazuri.

BURGHELE, LUPPINO și CAROLI, relatează la 180 de fracturi de calcaneu, 34 asociate:

— coloană vertebrală	18 cazuri;
— bazin	4 cazuri;
— humerus	2 cazuri;
— femur	4 cazuri;
— gambă	6 cazuri;

FORSTER citează la 98 cazuri de fracturi de calcaneu, 17 fracturi asociate:

— bazin	3 cazuri;
— coloană vertebrală	1 caz;
— gambă	3 cazuri;
— maleole	2 cazuri;
— astragal	2 cazuri;
— navicular	1 caz;
— metatarsian	2 cazuri;
— antebraț	2 cazuri;
— craniu	1 caz;

ARNESEN întâlnește la 77 fracturi de calcaneu, 16 fracturi asociate:

— coloană vertebrală	7 cazuri;
— maleole	4 cazuri;
— cuboid	1 caz;
— metatarsian	2 cazuri;
— astragal	1 caz;
— navicular	1 caz;

Fracturile de « oboseală » se întâlnesc mai ales în rîndurile ostașilor. LEABHART comunică 134 de cazuri în anul 1959, iar HULLINGER și SCHELLER comunică 71, respectiv 4 cazuri.

Vîrsta

Majoritatea autorilor arată că aceste fracturi se întîlnesc la toate vîrstele, dar cu predominanță între 20 și 50 de ani.

Vîrsta cea mai înaintată a fost întîlnită de WILSON, la 2 bolnavi, unul de 81 și celălalt de 90 ani.

ROSA și VALLARIO citează un caz de fractură cu înfundare talamică orizontală la un copil în vîrstă de 3 ani, iar BONA și BORRONI la un copil de 4 ani. Explicația unei incidente atît de reduse la copii ar fi, pe de o parte, raritatea căderilor de la înălțime pe călcîi, iar pe de altă parte, prezența unei elasticități marcate a oaselor și a unei forțe musculare contractuale minore. KAPLAN adaugă la acestea prezența zonelor de creștere și a cartilajelor.

Sexul

Așa cum rezultă din toate statisticile, fracturile calcaneului se produc mai frecvent la bărbați.

Raportul de 3/1 în favoarea bărbaților este citat de DI LEO, SEIFARTH, BURGHELE. Raportul de 4/1 este indicat de: BERGAMI și GHISELINI, ROSSI, JOHNSON, WILSON. Pentru ROWE, raportul este de 5/1; pentru ARNESEN de 9/1; pentru MORETTI și PIOVANI de 12/1.

Alți autori indică frecvența *femeilor* în aceste fracturi astfel: GOLLASCH — 9%; AHLBERG — 14,4%; WIDEN — 27%; ALMEIDA și LIMA — 8%; ROSENDAHL — 16,3%; FORSTER — 8%.

Cauze

— *Căderea de la înălțime.* Ea poate varia începînd de la 0,50 m pînă la 10—12 m. Între înălțimea căderii și distrugerile structurii calcaneului există un raport care are importanță, în conexiune cu alți factori, așa cum vom vedea mai departe. Se întîlnește la muncitorii care lucrează în construcții, montaj, dulgheri, coșari etc.

— *Căderea pe scară* este destul de frecventă, lovirea talonului făcîndu-se de trepte.

— *Accidente de circulație*

— *Traumatisme directe* cu obiecte grele

— *Proiecții de jos în sus.* În acest caz, lovirea călcîiului se face brusc, ca în cazul exploziei unei mine sau a torpilării unui vapor, cînd puntea metalică lovește călcîiul de jos în sus.

MECANISMUL DE PRODUCERE

Mult timp mecanismul de producere a fracturilor de calcaneu a fost dominat de teoriile clasice, teorii care exprimau gîndirea acelor perioade de timp. Progrese importante s-au făcut abia în ultimele două decenii, cînd studiile anatomicoradiologice și studiile experimentale efectuate de unii specialiști aduc o importantă contribuție la elucidarea acestei probleme complexe. Pentru a urmări evoluția acestor concepții, vom începe cu enunțarea teoriilor clasice.

1. *Teoria smulgerii*, aparține școlii franceze, BOYER fiind acela care a susținut-o în producerea fracturii parcelare a mării tuberozități. După acest autor,

ea s-ar datori unei contracții violente a tricepsului într-o cădere pe vârful piciorului sau în timpul săritului, când piciorul se detașează de pe sol, de exemplu fractura în « cioc de rață » a mării tuberozități.

PÂITRE și BOPPE susțin că, într-o cădere pe vârful piciorului și când ne redreșăm pentru ca să găsim echilibrul, proiectând corpul înainte, sau când vrem să degajăm talusul fixat, intervine contracția tricepsului, care — prin tendonul lui Ahile — smulge suprafața sa de inserție sau un fragment variabil ca volum, după liniile trabeculare de mică rezistență. Fractura poate fi oblică cuneiformă și să intereseze unghiul postero-superior sau postero-inferior al mării tuberozități sau poate fi o fractură cu fragmentul ca un patruleter în treimea posterioară a mării tuberozități.

2. *Teoria strivirii sau a zdrobirii*, a fost enunțată de MALGAIGNE. El afirmă că, în timpul unei căderi de la înălțime, calcaneul este prins și presat între sol și greutatea corpului de două forțe, una de sus în jos și alta de jos în sus, acționând în sens contrar. Zdrobirea calcaneului se mai poate produce și printr-un traumatism direct de jos în sus, ca de exemplu explozia de mină.

3. *Teoria forfecării* a fost descrisă de școala germană BAER, MATTI, MÜLLER și WERNER sub numele de ABSCHERUNG, printre adepții acestui mecanism numărându-se BÖHLER, LENORMANT și WILMOTH.

Potrivit acestei teorii, două forțe opuse acționează în două planuri paralele, vecine unul cu altul. Astfel, într-o cădere pe călcâi, calcaneul este prins între rezistența solului, care acționează pe marea tuberozitate, și greutatea corpului, care acționează înainte și înăuntrul astragalului; el este supus astfel la acțiunea a două forțe opuse și paralele și este împărțit în două fragmente, antero-medial și postero-lateral.

WERNER afirmă că locul de elecție pentru acest mecanism este la nivelul celor două zone de minimă rezistență, adică una la unirea părții anterioare cu cea mijlocie (*sulcus calcanei*) și alta la unirea părții mijlocii cu marea tuberozitate, deci retrotalamic (fig. 31).

Deci, ar exista două feluri de ABSCHERUNG:

- *anterior*, începând la *sulcus calcanei* și mergând oblic înapoi și în jos;
- *posterior*, începând înapoia « talamusului » și mergând în jos și înainte.

După cum am mai spus, lucrările moderne din ultimele două decenii *au adus o contribuție importantă la elucidarea mecanismului acestor fracturi*.

ESSEX-LOPRESTI, în lucrarea sa « *Mecanismul, tehnica reducerii și rezultatele în fracturile de calcaneu* » (1952), bazat pe studii radiologice, afirmă că, în timpul unei căderi, bolnavul se lovește de pământ cu picioarele. Greutatea corpului se transmite prin intermediul tibiei-astragal la calcaneu, urmând două căi: una medială și alta laterală.

— *Pe calea laterală*, forța — acționând pe articulația postero-laterală — duce calcaneul într-o poziție de eversiune, care favorizează pătrunderea pintenului ascuțit al astragalului în unghiul crucial al lui GISANNE, producând despicarea lui de peretele lateral al osului în lungul fibrelor. Acest traiect de fractură se întâlnește când forța de fracturare este minimă.

— *Pe calea medială*, coboară restul forței la nivelul articulației subastragaliene anterioare, pe *sustentaculum tali*, care poate fi despicat pe partea medială a osului, împreună cu treimea medială sau jumătatea suprafeței articulare talamice. Această linie de fractură poate rămâne așa dacă forța încetează în acest moment.

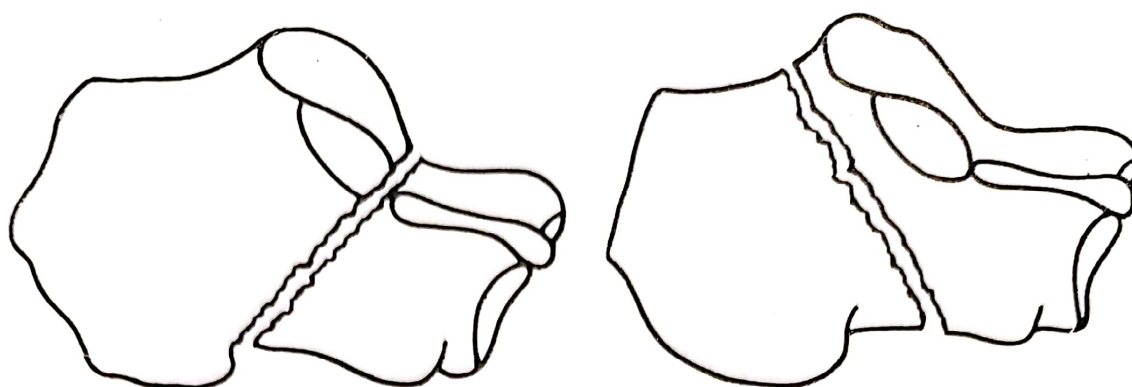


Fig. 31. — Teoria școlii germane, descrisă sub numele de *Abscherung*, pentru explicarea mecanismului de producere a fracturilor de calcaneu. După WERNER, în calcaneu, unde se produce acest *Abscherung*, există două zone de minimă rezistență:

a — *Abscherung* anterior la nivelul *sulcus calcanei*, în zona pretalamică și *b* — *Abscherung* posterior, la nivelul zonei retrotalamice (după WERNER).

Dacă forța continuă să acționeze, atunci se produc unul sau două *tipuri de deplasare*:

a) *Tipul « în limbă »*. În acest tip, linia secundară de fractură merge spre marginea posterioară a tuberozității mari. Astragalul va presa în osul spongios al calcaneului, capătul anterior al acestui fragment mare, comparat cu o limbă, care constă din jumătatea laterală a suprafeței talamice și din suprafața superioară a corpului situat retrotalamic (fig. 32 a). Dacă în acest stadiu, componenta medială nu a fost fracturată se poate produce coborîrea numai a jumătății laterale, prin eversia călcîiului.

Stadiul final este vizibil când forța își continuă acțiunea. Extremitatea anterioară a limbii este împinsă în continuare în jos, în timp ce tuberozitatea, în contact cu pământul, este forțată în sus și înapoi, în raport cu corpul. Ea se separă de corp după linia primară de fractură. Limba superioară, înfiptă în jos peretele lateral de către apofiza laterală a astragalului, pivotează, după cum a arătat MORESTIN, ca un « balansoar », în jos cu partea din față și în sus cu partea din spate (fig. 32 b).

În *vedere axială*, fisurarea în stadiul precoce poate să nu apară radiografic, dar, când deformația este extremă, linia despărțitoare între componenta laterală și cea medială a articulației subastragaliene este bine vizibilă. Principalele trăsături ale vederii axiale sînt: balonarea, adică mărirea diametrului transversal și zdrobirea peretelui lateral, cu deprimarea fragmentului aflat înăuntru și fracturarea micii apofize, în lungul căreia partea medială a osului a fost împinsă în jos și înăuntru.

b) *Tipul cu « depresiune articulară »*. Există în acest tip o relativ mică diferență a liniilor secundare de fractură față de tipul « în limbă », dar diferența este foarte mare în ceea ce privește tratamentul. Linia secundară de fractură merge străbătînd corpul chiar în spatele suprafeței articulare talamice, astfel că fragmentul inclus constă dintr-o piesă bine definită, întreagă, de os care poartă cartilajul articular al jumătății laterale pînă la cele două treimi laterale ale « talamusului » (fig. 33 a). Acest tip este mai comun decît cel « în limbă ».

Și aici este un stadiu minim, fără deplasare, când forța de presiune este mică, dar gradele următoare seamănă cu varietatea « în limbă », cu excepția lipsei brațului lung de pîrghie. Când forța acționează în continuare, fragmentul articular

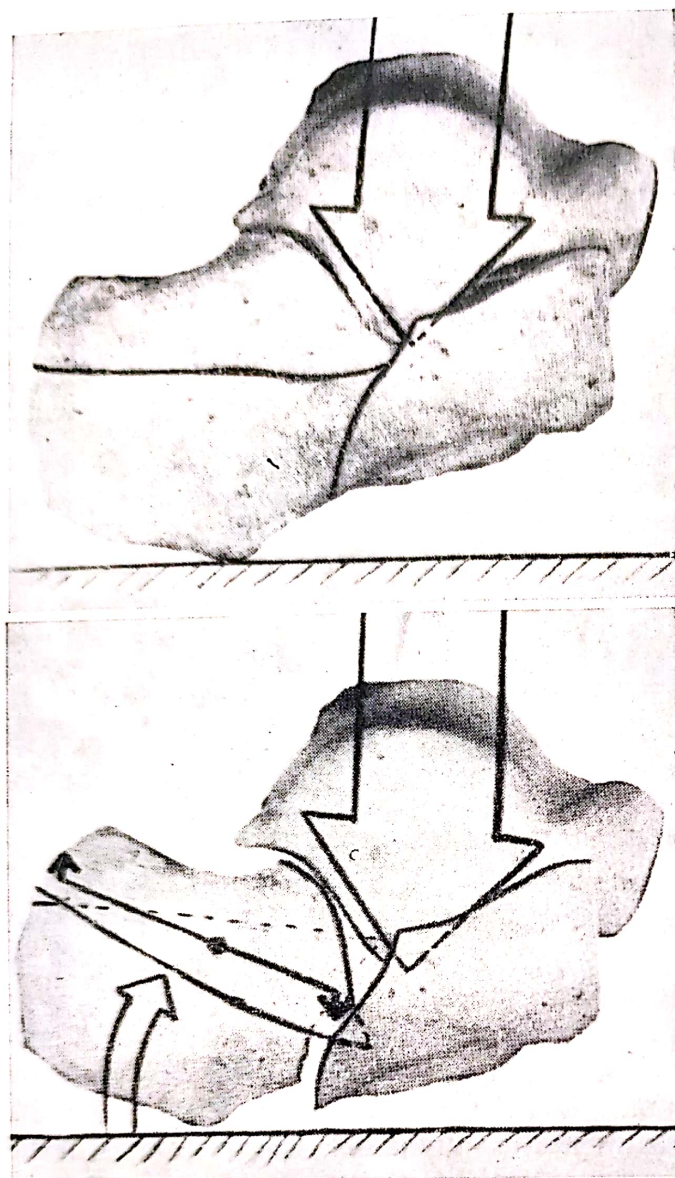


Fig. 32. — Teoria lui ESSEX-LOPREST-
cu privire la mecanismul de producere
al fracturilor talamice de tipul « în
limbă »:

a — se observă traiectele primar și secundar, care se produc în urma pătrunderii pîntenului astragalian în unghiul crucial GISANNE. Traiectul primar începe în *sulcus calcanei* și se termină pe corticala inferioară; cel secundar începe la același nivel și se îndreaptă înapoi spre marea tuberozitate, delimitînd un fragment mare; *b* — înfundarea fragmentului talamic a cărui extremitate anterioară e basculată în jos, iar cea posterioară, în sus.

este presat în osul spongios al corpului înăuntrul peretelui lateral, care este împins în afară. În această depresiune, el tinde să pivoteze în jos și înapoi, pe linia lui posterioară de fractură, în lungul căreia țesuturile rămîn intacte (fig. 33 b). Tuberozitatea este normal situată în raport cu corpul. În stadiul final, tuberozitatea este împinsă în sus ca o deplasare secundară, iar linia primară de fractură este acum dehiscentă. Acest tip de fractură, afirmă ESSEX-LOPRESTI, trebuie privit ca o fractură sever cominutivă, care poate întrerupe irigația sanguină.

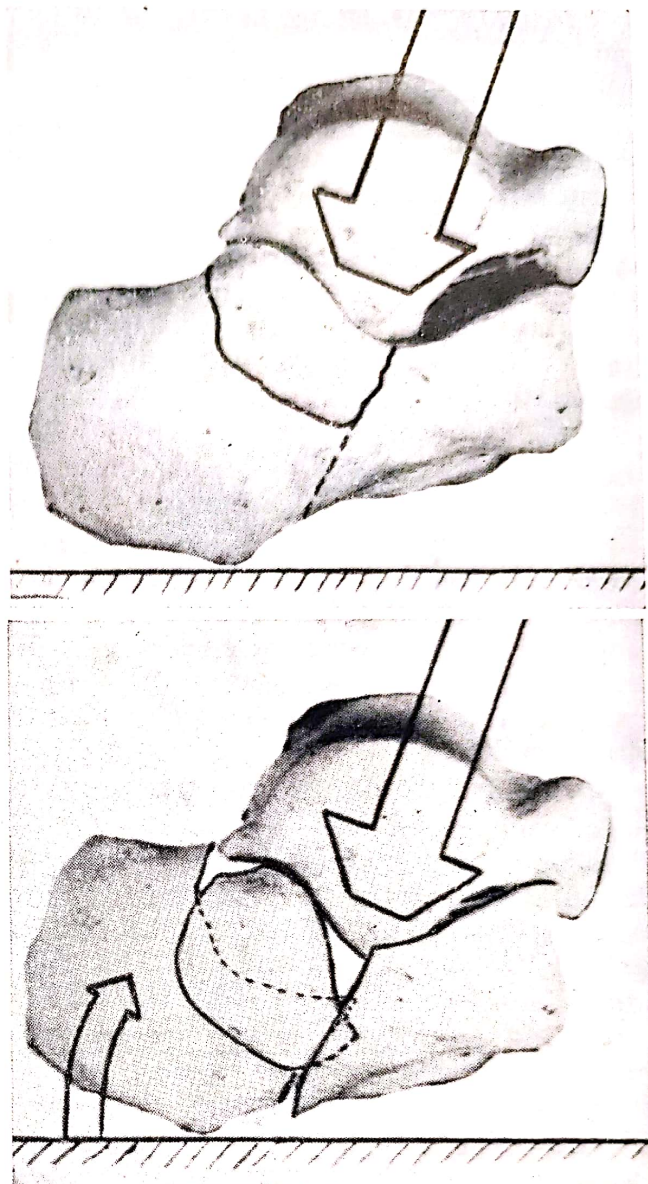
Axial, scurtarea antero-posterioară este principala trăsătură, cînd tuberozitatea este deplasată în sus, *sustentacumul tali* este în jos și înăuntru, iar « treapta » este, de obicei, vizibilă. Referitor la această treaptă, ea variază între 3 și 10 mm și se găsește întotdeauna între partea laterală zdrobită a osului.

Același mecanism de forfecare stă la baza concepției lui PALMER, expusă în lucrarea « *Mecanismul și tratamentul fracturilor de calcaneu* » (1948).

PALMER crede, că într-o cădere, partea din marea tuberozitate care atinge prima pămîntul este împinsă în sus, în timp ce porțiunea articulară este împinsă în jos de talus; rezultatul este o fractură verticală prin forfecare. Dacă piciorul

Fig. 33. — Teoria lui ESSEX-LOPRESTI în ceea ce privește mecanismul de producere al fracturilor talamice de tipul « cu depresiune articulară »:

a — traiectul primar are aceeași direcție ca și la tipul « în limbă », în timp ce acela secundar circumscrie un fragment osos bine delimitat și se termină în apropierea polului superior al talamusului; *b* — înfundare cu rotație a fragmentului talamic.



se găsește în poziție *varus* când atinge pământul, un fragment medial va fi smuls din marea tuberozitate, iar dacă piciorul e în poziție *valgus* va rezulta un fragment lateral.

De cele mai multe ori, în forfecarea laterală, leziunea nu este limitată numai la marea tuberozitate. Linia de fractură pornește din partea medială și merge lateral și în sus, atinge suprafața laterală a mării tuberozități în josul fațetei talamice și se extinde în sus spre suprafața articulară, pe care o separă în două părți. Uneori, traiectul merge și cuprinde și articulația calcaneo-cuboidiană. Acest tip de fractură prin forfecare este *intraarticular* și are o frecvență de cel puțin 50%, cu un prognostic nefavorabil.

Fragmentul mare produs prin forfecare laterală este *separat* de porțiunea medială nedeplasată printr-o linie de fractură care merge longitudinal prin fațeta talamică, pe care o împarte în așa fel, încât o jumătate din ea se află pe fragmentul lateral, care este împins în osul spongios. Se realizează astfel în articulație

o «treaptă», care atinge în înălțime 10 mm și care este mai înaltă anterior decât posterior.

Mecanismul acestui tip de fractură este, după PALMER, următorul: când blocul lateral este împins în sus și înainte de forța de dislocație, el întâlnește rezistența fațetei articulare posterioare a astragalului. Dacă forța este suficient de mare, fragmentul lateral este presat ca o armonică. Când forța de compresie încetează, blocul lateral are un ușor recul, fiind deplasat și de contracția tendonului lui Ahile. Fragmentul articular — care a fost presat în osul subiacent — urmează reculul într-o direcție opusă față de cea a forței de compresie inițială. Contactul lui cu suprafața articulară a astragalului este pierdut și astfel apare marginea ascuțită a suprafeței articulare nedeplasate a fragmentului medial calcanean.

PALMER distinge la aceste fracturi prin compresiune două tipuri:

— unul constă dintr-o piesă de os, bine definită, acoperită de un cartilaj articular intact, de 1,3 cm înălțime și lățime;

— al II-lea, fragmentul superior include și partea superioară a mării tuberozității, care este despicată în două porțiuni căscate posterior. Acest tip se pretează bine la tratament prin reducere sîngerîndă.

Un merit deosebit în elucidarea mecanismului de producere a fracturilor de calcaneu îi revine lui SCALABRINO, care susține în lucrarea sa « *Etiopatogenia unor tipuri de fractură a calcaneului în raport cu arhitectura trabeculară* » (1962), următoarele:

Greutatea care provoacă fractura acționează în corespondență cu «talamusul», care reprezintă rezistența unei pîrghii de gradul II a piciorului, sprijinul fiind pe capul metatarsianului, iar puterea la nivelul inserției tricepsului sural. În momentul traumei se anulează acea presupusă forță musculară, care potențează dinamica piciorului, rezistența calcaneului punîndu-l în fiecare moment în situația, mai favorabilă, de a primi solicitări presorii. Astfel, în momentul traumatismului, stimuli reflexogeni determină o contracție musculară involuntară, care creează în momentul contuziei (șocului) condiții defavorabile, ducînd piciorul posterior în valg, în timp ce tricepsul sural, prin contracție, tinde să poarte piciorul în echin.

SCALABRINO afirmă că trebuie să se ia, de asemenea, în considerație valoarea vitezei de impactare a timpului de cădere și energia cinetică în cazul în speță: de exemplu, o greutate de 70 kg cade de la o înălțime de 0,50 m.

Din formulele: $v = 2 \sqrt{gL}$; $t = \frac{2L}{g}$; $E_c = \frac{1}{2}mv^2$ rezultă că viteza este de 3,15 m/sec., timpul de cădere 34/100 din 1 sec. și energia cinetică de 36 kgm.

Cînd energia cinetică și viteza au valori scăzute pot singure produce o fractură de calcaneu. Rămîne în considerație a treia valoare, adică *timpul de cădere*.

Întrebarea care se pune este dacă acesta, avînd valoarea de 34/100 din 1 sec., poate să producă stimuli reflecși pentru contractura musculară. Fiziologia spune că, pentru un stimul reflex este nevoie de un timp de 50/100 din sec. pînă la 1 sec. și atunci în cazul de mai sus nu se poate produce un reflex. Autorul susține că acest timp este totuși suficient pentru a produce contracția musculară a mușchilor activi ai piciorului.

Dacă se admite acest mecanism al fracturilor de calcaneu atunci acesta este un *mechanism de hiperflexie*.

Osul este solicitat de 2 forțe opuse: presiunea la nivelul, « talamusului » și tracțiunea la nivelul mării tuberozități, în timp ce marea apofiză este bine ținută în conexiunile sale și blocată între acesta și pământ. Poziția de valg a piciorului posterior asociată la aceste forțe pune calcaneul într-o situație de *anelasticitate*. Punctul mai rigid și mai solicitat coincide în corespundența lui *sulcus calcanei*. Acesta cedează, « talamusul » se înfundă în plan orizontal sau vertical, izolând un fragment, care poate rămâne așa sau poate da loc — prin dislocarea pe care o creează —, la formarea unui traiect de fractură înspre periferie, respectând sistemul de repartitie constituit, din zona talamică.

Rezistența micii apofize la traumatism depinde în principal de faptul că piciorul, fiind în momentul șocului în valg, nu resimte acțiunea lezatorie, ținând seama totodată de particularitățile sistemului trabecular propriu și de rezistența oferită în partea laterală a calcaneului.

LEONARDI, în lucrarea « *Fracturile tarsului* » (1957), arată că aspectul patogenic important în producerea fracturilor tarsului și în special ale calcaneului este poziția taligradă, plantigradă sau digitigradă. *Majoritatea fracturilor de calcaneu se produc în prima poziție, adică taligradă*. Calcaneul, având o structură trabeculară orientată orizontal și oblic, suferă în momentul căderii o solicitare ce se exercită în sens vertical, condiție care favorizează discontinuitatea în os, cu producerea unei înfundări talamice în zona mecanică mai puțin rezistentă.

După acest autor, în căderea cu piciorul în poziție *plantigradă* (contactul făcându-se cu toată suprafața plantară), *distribuirea forțelor se face mai uniform pe suprafața de contact, dar cu riscul mai mic de fracturare a calcaneului*. Căderea cu piciorul în pronație, după LEONARDI, va determina fractura micii apofize.

Căderea în poziție digitigradă, la care se asociază un dezechilibru al piciorului, poate determina tipuri particulare de fracturi de calcaneu, greutatea corpului tinzând să se descarce de la astragal spre antipicior, traversând marea apofiză a calcaneului. În astfel de cazuri se poate fractura, — sub influența capului astragalului, care alunecă de-a lungul unui plan înclinat — marea apofiză în totalitatea ei sau numai o porțiune antero-laterală.

În general, traumatismul acționează urmînd două linii de forță, una de compresiune și alta de forfecare, pentru care momentul de atitudine în varus, valgus, talus, echin al calcaneului, are la sfîrșitul distribuțiilor liniilor de forță și traiectelor de fractură o semnificație diferențiată și deloc indiferentă.

THOREN, în lucrarea sa « *Fracturile osului calcaneu* », prezintă fracturile de calcaneu obținute experimental pe cadavre.

Mecanismul acestor fracturi, este explicat de THOREN în felul următor: cînd o forță acționează pe calcaneu, acest os este compresat pe talus. În raport cu direcția forței și cu poziția piciorului în momentul lovirii, vor suferi traume diferite părți ale feței articulare talamice. Dacă forța are o intensitate suficientă, se va produce o fractură care tinde să separe calcaneul în două părți: una antero-medială, incluzînd *sustentaculum tali* și alta postero-laterală, ce include marea tuberozitate. Astfel, calcaneul este aproape întotdeauna separat în două jumătăți. Direcția liniei principale de fractură este dependentă de poziția piciorului în momentul loviturii. Dacă piciorul este supinat, linia tinde să meargă mai mult medial. În aceste cazuri, rezistența opusă de talus se va produce asupra fragmentului mai mare, postero-lateral, care poartă cea mai mare parte a feței talamice. Dacă piciorul este în pronație, forța va acționa cu maximă intensitate lateral în articulația subastragaliană și linia de fractură va merge mai lateral. Fragmentul principal antero-medial, împreună cu *sustentaculum tali* și partea medială a feței

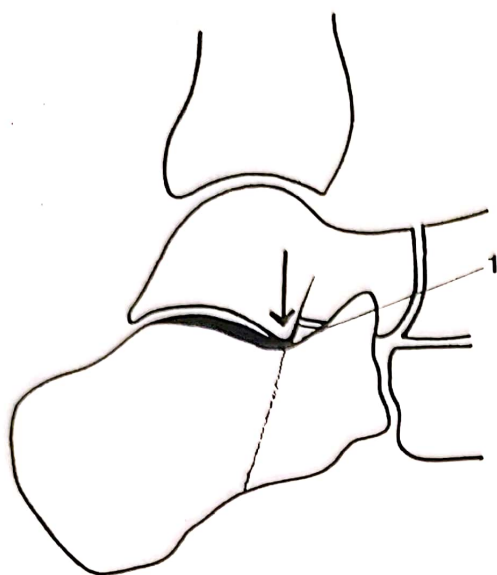


Fig. 34. — Desen schematic care reprezintă traiectul primar al fracturii produse de pătrunderea apofizei laterale a astragalului în *sulcus calcanei*, în timp ce piciorul se găsește în poziție de flexie dorsală și eversiune. Săgeata arată punctul de contact între pîntenele astragalian și *sulcus calcanei* (1).

talamice pot aluneca înapoi, neîntîmpinînd practic nici o rezistență. În toate experiențele, *sulcus calcanei* a fost fragmentat, lucru care pare a se datora unor factori variați, dintre care unul este forma «talamusului».

TEORIA PERSONALĂ

În anul 1969, BURGHELE și SCHULLER, în lucrarea « *Contribuții la elucidarea mecanismului fracturilor de calcaneu* », bazați pe studii experimentale efectuate pe cadavre, aduc noi date în acest capitol de traumatologie. Fractura osului calcaneu nu poate fi înțeleasă numai ca o simplă zdrobire a osului contra solului, ci ca un fapt în care legile fizice pot fi respectate în legătură cu reacțiile fiziologice descărcate în drumul reflex, în același minut.

DESTOT avea perfectă dreptate cînd spunea că: «explicația faptului că «talamusul» se fracturează mai des decît marea tuberozitate, care se sprijină pe sol, faptului că astragalul se rupe mai rar decît calcaneul, și a faptului că osul cuboid se rupe extrem de rar trebuie găsită în dispoziția anatomică».

Dar, mai mult decît DESTOT, noi susținem că *explicația mecanismului de producere a acestor fracturi trebuie găsită în biomecanica piciorului, dacă se ia în considerație structura, rezistența oaselor amintite, cît și poziția piciorului în momentul traumatismului.*

Reproducerea experimentală a fracturilor de calcaneu efectuată pe cadavre a arătat rolul important al poziției piciorului în momentul traumatismului, după cum studiul încărcării statice a oaselor calcaneu și astragal a demonstrat că astragalul are o rezistență la fracturare mult mai mare decît calcaneul.

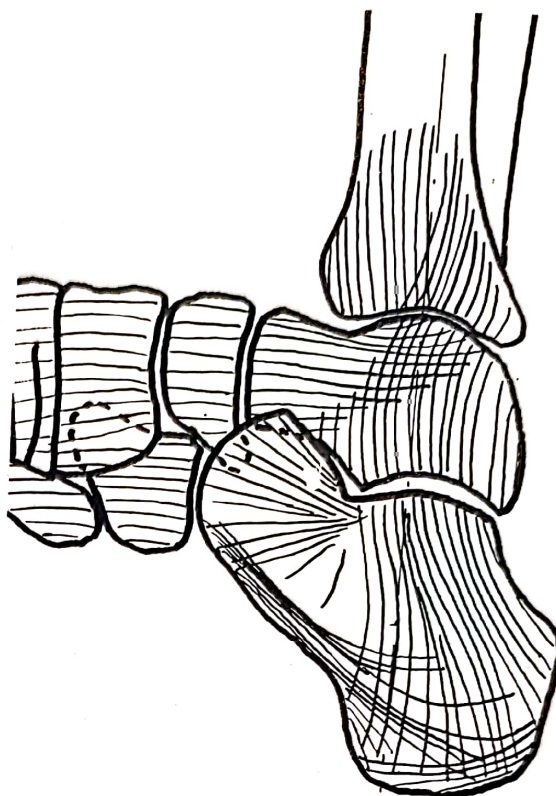
În afară de aceasta, urmărirea atentă a metodei de presiune continuă exercitată pe segmentul gambă-picior avînd disecată regiunea laterală a calcaneului corespondentă zonei *sinus tarsi* a arătat rolul important al «apofizei laterale» a astragalului, veritabil «pînten» care, pătrunzînd în *sulcus calcanei* în unghiul crucial GISANNE, produce un traiect de fractură la acest nivel (fig. 34).

De aici, din sulcus calcanei, începe marea dramă a calcaneului sau aici se oprește.

Este cunoscut faptul că în picior există două centre traumatiche:

— unul principal reprezentat prin tarsul posterior (astragal, calcaneu, navicular, cuboid);

Fig. 35. — Schemă care reprezintă orientarea sistemelor trabeculare la nivelul pilonului tibial, astragalului și calcaneului. Se observă că în poziția de flexie dorsală de 25°, forțele de presiune se transmit la sol, traversînd sistemul astragalian posterior și talamic.



— *unul secundar*, reprezentat prin antepicior, care n-are valoarea primului, nici prin frecvența leziunilor și nici prin forma lor.

Echilibrul astragalului pe calcaneu și al calcaneului pe cei doi tuberculi și sol cere ca rezultanta presiunilor să corespundă marelui ax al calcaneului. *Deplasarea anormală în afară a rezultantei presiunilor în timpul traumatismului antrenează un valgus al calcaneului, care constituie poziția în care se produce un contact al « pîntenului » astragalian cu sulcus calcanei, dar nu suficient pentru a se produce un traiect de fractură.*

În mod fiziologic, astragalul repartizează pe calcaneu greutatea corpului atît în timpul mersului, cît și în poziția « stat în picioare » (ortostatism). Presiunea este mai puternică la nivelul porțiunii posterioare decît al celei anterioare a calcaneului, deoarece calcaneul este înclinat și formează un adevărat sprijin oblic prin suprafața talamică, care dirijează forțele de presiune înapoi. Acest sprijin este situat imediat *subiacent* rezultantei presiunilor din astragal.

Schimbarea poziției piciorului în flexie dorsală sau plantară va schimba în mod direct și direcția forțelor de presiune în picior. Astfel, în timp ce într-o poziție de flexie dorsală maximă, forțele de presiune se vor transmite în totalitate de la gambă în piciorul posterior, calcaneul fiind prins între sol și astragal, în poziția de flexie plantară va fi invers, adică se vor transmite în piciorul anterior prin sistemul apofizar și astragalian anterior (fig. 35).

Poziția de flexie dorsală în grade diferite combinată cu eversiunea piciorului va aduce « pîntenul » astragalian în contact intim cu sulcus calcanei, creîndu-se astfel condițiile favorabile pentru producerea unui traiect de fractură pretalamic.

Pe de altă parte, datorită structurii sale trabeculare, osul calcaneu poate fi privit ca un material anizotrop* stratificat.

În calcaneu, direcția traveelor sistemului talamic și apofizar anterior prezintă grade diferite de orientare, care merg de la oblic până aproape de orizontal, aceasta raportată la prelungirea axului lung al tibiei prin astragal și calcaneu. În poziția de flexie dorsală în grade diferite, se produce o apropiere a direcțiilor acestor travee față de direcția rezultantei forțelor de presiune, adică cele anterioare se orientează în prelungirea acestui ax, iar înclinarea celor posterioare scade. Această orientare a traveelor cât mai apropiată de direcția rezultantei forțelor, se obține la o dorsoflexie a piciorului de circa 20–30° (vezi fig. 35).

Deoarece, în această poziție a piciorului, orientarea rezultantei forțelor de presiune și cea a traveelor este cvasiparalelă, rezultă că interferența lor făcându-se la nivelul « talamusului » în porțiunea anterioară, mijlocie sau posterioară, în funcție de gradul de flexie dorsală a piciorului — acesta va fi punctul de minimă rezistență a lanțului tibio-astragalo-calcaneu, ținând totodată seama și de rezistența mărită a astragalului față de calcaneu. În aceasta își găsește explicația frecvența mai mare a fracturilor talamice față de celelalte fracturi ale calcaneului.

Varietatea de înfundare, orizontală sau verticală, este dată de gradul de flexie dorsală: de 10 — 15° pentru cele orizontale și de 15 — 25° pentru cele verticale, centrul de presiune aflându-se în partea anterioară a « talamusului » în fracturile cu înfundare verticală și spre partea mijlocie sau posterioară în cele cu înfundare orizontală.

Fractura parțială a « talamusului » este condiționată de gradul de ever-siune de 5 — 10°, poziția centrului de presiune pe « talamus » variind în funcție de aceste grade de rotație în afară a calcaneului.

Din cele relatate până acum se desprind două elemente importante: rolul pintenului astragalian și al poziției piciorului în momentul traumatismului, de pe o parte, și al structurii anizotrope a calcaneului, pe de altă parte.

După producerea primului traiect de fractură, dacă șocul nu a fost mare, fractura poate rămâne localizată la nivelul *sulcus calcanei* cu traiect perpendicular sau oblic spre fața plantară, atingând sau nu corticala inferioară (vezi fig. 34). Dacă șocul acționează mai mult timp, atunci apar traiecte secundare de fractură, care interesează, « talamusul » și care merg spre marea tuberozitate, marea apofiză sau spre *sustentaculum tali*, însoțite sau nu de deplasări, fie în plan orizontal, fie în plan vertical.

În această interpretare biomecanică își găsesc o îmbinare și cele două teorii clasice susținute de MARGAIGNE și de școala germană, în frunte cu BAER și MATTI:

— în primul timp se produce o forfecare, care are ca rezultat o fractură fără deplasare;

— în al doilea timp se produce o strivire, care are drept rezultat o deplasare a fragmentelor fracturate.

* Anizotropia este proprietatea materialelor stratificate de a avea caracteristici fizico-mecanice diferite pe anumite direcții, de exemplu: lemn, materiale plastice etc. Pentru materialele stratificate, acest lucru duce la rezistențe de rupere de câteva ori mai mari, când direcțiile straturilor sau fibrelor sînt orientate față de direcția de aplicare a forței într-un unghi apropiat de 90°, comparativ cu situația în care forța este aplicată în lungul fibrelor. Aceasta înseamnă că, atunci cînd forțele de presiune sînt paralele cu fibrele, materialele se vor rupe mai ușor decît atunci cînd aceste forțe sînt înclinate sau chiar perpendiculare pe direcția fibrelor.

Structura anizotropă constituie un element foarte important în explicația mecanismului de producere a fracturilor.

Totul poate rămâne în primul timp sau la acesta să se adauge și timpul II, aceasta depinde, pe de o parte, de rezistența osului, iar pe de altă parte, de timpul cât forțele de presiune acționează asupra osului.

După cum se vede, *fracturile talamice recunosc în producerea lor un mecanism indirect și în același timp complex*, în care poziția piciorului, structura anizotropă stratificată, rezistența osului calcaneu, consistența solului, viteza de impac-tare și pintenul astragalian au un rol bine stabilit.

Cînd gradul de înfundare talamică este mare, corpul astragalului, urmînd «talamusul», determină o basculare a capului astragalian, o *dislocare a articulației astragalo-naviculare*, o veritabilă subluxație. Același lucru se poate întîmpla și la nivelul articulației calcaneo-cuboidiene, care — datorită faptului că marea apofiză și capul astragalului sînt unite solid cu ligamente puternice — antrenează secundar o dislocație și în această articulație.

Urmărind în mod dinamic acest proces de fracturare a «talamusului» și observînd mișcările ce se petrec la nivelul articulației subastragaliene, în timpul unei presiuni continue exercitate în axul tibiei și în poziția de flexie dorsală și eversiune a piciorului, se constată mai întîi o mișcare de alunecare a astragalului pe «talamus» suficientă ca să facă să dispară spațiul liber lateral al *sinus-ului tarsi*, prin contactul intim dintre *sulcus calcanei* și apofiza laterală a astragalului. Odată cu această mișcare de alunecare, capul astragalian suferă un mic grad de rotație dinafară-înăuntru. Presiunea exercitată asupra segmentului gambă-picior ajungînd în punctul optim, determină, prin pintenul astragalian, fisura și apoi traiectul de fractură la nivelul *sulcus-ului calcanei*; de aici, dacă presiunea continuă, pornesc traiecte secundare apre marea tuberozitate, marea apofiză sau *sustentaculum tali*. În momentele următoare, crescînd presiunea, se produce înfundarea «talamusului» în grade diferite, în timp ce capul astragalian tinde să se subluxeze dorsal și medial.

Are vreun rol peroneul în mecanismul de producere al acestor fracturi?

După cum știm, maleola peronieră se articulează cu fațeta corespunzătoare a corpului astragalian. Ea este aceea care alcătuiește, cu pilonul tibial, morteza tibio-peronieră și asigură stabilitatea astragalului. În poziția de eversiune, presiunea se transmite prin pilonul tibial, dar și prin maleola peronieră, care menține poziția de valgus a calcaneului și favorizează pătrunderea pintenului astragalului în *sulcus calcanei*. În clina în care această maleolă peronieră a fost fracturată experimental nu se mai realizează condițiile optime și *valgus-ul* piciorului se accentuează, poziție care modifică transmiterea forțelor de presiune și produce subluxația laterală a astragalului.

Fractura mării tuberozități recunoaște un mecanism diferențiat, după cum este interesată în întregime sau parțial. În stare izolată se întîlnește mai rar, adesea fiind asociată fracturilor talamice.

Pînă la MALGAINE, ea a fost singura cunoscută și a fost semnalată de BOYER sub numele de «*fractură prin smulgere*»; după unii autori, în frunte cu BOPPE, aceste fracturi se produc aproape întotdeauna pe os patologic în cadrul tabesului, siringomieliei etc.

Fracturile unghiului postero-superior în «*cioc de rață*» reprezintă cea mai mare parte a fracturilor cladice prin smulgere, care ar fi produse prin contrac-tura bruscă a tricepsului sural.

Mecanismul fracturilor prin smulgere a fost studiat de ARNER și LINDHOLM. Ei susțin 3 tipuri de mecanisme:

— *tipul I*, produs prin împingerea bruscă a piciorului în flexie, în timp ce se pune în extensie violentă genunchiul. De exemplu, pornirea într-o cursă de viteză (fraktură în «cioc de rață»);

— *tipul II*, produs printr-o mișcare de dorsoflexie neașteptată a gleznei; de exemplu căderea pe talus într-o groapă;

— *tipul III*, printr-o mișcare de dorsoflexie survenită pe un picior în flexie plantară maximă; de exemplu căderea de la înălțime pe vârful piciorului. În contact cu solul, piciorul se așază în hiperflexie dorsală, iar tensiunea excesivă din tendonul lui Ahile smulge partea postero-superioară.

RAPACCINI și BURGHELE afirmă că inserția anormală a tendonului lui Ahile ar produce smulgerea. TRUETA a constatat, prin studiul anatomic, că o bună parte din fibrele ahiliene se inseră de-a lungul *bursei* seroase. El conchide că se poate produce o rupere parțială a tendonului într-un loc mai slab, urmată de o smulgere osoasă.

STRUPPLER descrie un caz, considerat prin smulgere, fiindcă conținea inserție tendinoasă. ROTOLO, BADO și CAGNOLI, MOCCI, SALVAGNI și LENZI, ZANINI susțin traumatismul direct ca factor de producere a fracturilor unghiului postero-superior.

Noi considerăm însă că această contractare a tricepsului poate fi incriminată doar ca un fapt secundar de deplasare a fragmentului superior din marea tuberozitate, deoarece acesta este situat deasupra inserției tendonului ahilian. Explicația producerii acestei fracturi constă în efracția produsă de pătrunderea apofizei posterioare a astragalului în urma unei compresii exercitate asupra feței superioare a mării tuberozități (retrotalamică), piciorul avînd o poziție de flexie plantară accentuată (GUI, FIORINI, BURGHELE).

În ceea ce privește fracturile *cu traiect oblic*, care interesează marea tuberozitate și care încep de la unghiul postero-inferior sau se termină aici, ele sînt mult mai complexe decît par la prima vedere. Deplasarea în sus a fragmentului superior din marea tuberozitate, care este situat sub inserția tendonului lui Ahile, se face sub acțiunea acestuia. Traiectul de fractură merge însă pînă în articulația subastragaliană posterioară și lezează «talamusul» în treimea sau jumătatea posterioară, urmînd strict orientarea traveelor.

Faptul că «talamusul» este interesat în această fractură, luînd în considerare biomecanica piciorului, ne determină să o încadrăm într-o varietate a fracturilor talamice în care traiectul de fractură pornește de la «talamus» spre marea tuberozitate, deplasarea fragmentelor fiind consecința acțiunii atît a mușchilor plantei, cît și a tricepsului sural. Mecanismul de producere este la fel ca cel al fracturilor talamice, deci indirect.

Fractura treimei sau jumătății posterioare — care are un traiect perpendicular sau ușor concav pe direcția traverselor osoase, iar deplasarea fragmentului se face în sus sub acțiunea tendonului lui Ahile — recunoaște drept mecanism un traumatism direct, care acționează perpendicular pe marea tuberozitate (cădere pe o scară și lovirea de o treaptă cu partea posterioară a talonului). De asemenea, s-ar putea produce în urma unei smulgeri prin contracție violentă a mușchiului triceps.

Fracturile tuberozităților plantare sau fracturile «în solz» ale lui BESTOT recunosc ca mecanism un traumatism direct. De multe ori, ele se pot asocia fracturilor maleolare.

Fracturile spontane ale mării tuberozități sînt excepționale și survin cel mai adesea la tabetici, ele recunoscînd un mecanism direct în urma unui traumatism minim pe un os modificat (tabes, siringomielie etc.).

Decolarea epifizară este analoagă fracturii unghiului postero-inferior, în care traiecul urmează exact cartilajul de conjugare. Mecanismul de producere este un traumatism direct, iar ascensionarea este dată de acțiunea tricepsului sural.

Fracturile prin « stres » sînt explicate de HARTLEY prin teoria epuizării osoase, în care un traumatism minim produce o fractură localizată la unghiul postero-superior al calcaneului, perpendicular pe liniile trabeculare.

Fractura micii apofize se întâlnește în clinică destul de des, însoțind fracturile « talamusului ». În stare izolată, BURGHELE și SCHULLER n-au obținut-o experimental în nici o încercare. Ea a fost pusă la îndoială încă de DESTOT, care spune că « *îndoiala își găsește explicația dacă se urmărește predominanța presiunii laterale* ». LATASTE și BOHLER afirmă că, izolată, n-au întâlnit-o niciodată, iar BOXHO o consideră excepțională.

Ținînd seama, pe de o parte, de structura micii apofize — care prezintă o corticală solidă și o trabeculație densă și orientată în sens vertical către puternica lamă a corticalei mediale, atît spre marea apofiză, cît și spre marea tuberozitate — iar pe de altă parte de transmiterea forțelor de presiune la acest nivel, *socotim că nu poate exista în stare izolată o astfel de fractură*. Fractura micii apofize însoțind fractura talamusului, recunoaște același mecanism cu al acestuia din urmă.

Fractura marii apofize poate îmbrăca un aspect parcellar sau al întregii apofize, cu interesarea articulației calcaneo-cuboidiene. În stare izolată este rară. În general, ea este secundară traiectelor pornite de la nivelul *sulcus calcanei* sau al zonei talamice și poate îmbrăca aspectul de fractură cominutivă.

Fractura izolată poate exista în caz de traumatism direct sau deschis. Fractura « *ciocului* » este destul de rară și este mai degrabă o smulgere, așa cum afirmă WATSON-JONES și PIZON, ea recunoscînd drept mecanism o mișcare de torsiune la nivelul articulației mediotarsiene sau o hiperextensie bruscă a antepiciorului, în care este în joc acțiunea ligamentului în « Y », iar după alți autori (VULLIET) acțiunea mușchiului pedios.

După MOUCHET, ea s-ar produce în urma unei mișcări forțate de adducție-supinație a antipiciorului. În schimb, pentru CRISTOPHER, mișcarea de dorsoflexie forțată a piciorului cu abducție și pronație a antepiciorului determină impactul ciocului asupra suboidului.

Pentru BILVEN, în afară de mecanismul prin smulgere, aceste fracturi ale ciocului s-ar putea produce și printr-un mecanism de impactare bruscă a cuboidului spre partea anterioară a calcaneului, cînd piciorul este în flexie plantară și răsucit.

Fractura izolată în « *așchie de lemn* », descrisă de BURGHELE, recunoaște drept mecanism un traumatism direct.

În concluzie, se poate afirma că mecanismul fracturilor de calcaneu, în general, și al celor talamice, în special, este un mecanism complex, care nu poate fi explicat decît în strînsă legătură cu biomecanica piciorului.

CLINICA FRACTURILOR DE CALCANEU

A. SEMIOLOGIA

Manifestările clinice ale fracturilor de calcaneu diferă în funcție de varietatea leziunilor anatomopatologice și de timpul scurs de la producerea traumatismului. Astfel, în timp ce, în fracturile talamice cu înfundare, semnele clinice sînt destul de pronunțate, în fractura «ciocului» marii apofize, ele sînt destul de reduse, confundîndu-se cu cele ale unei entorse.

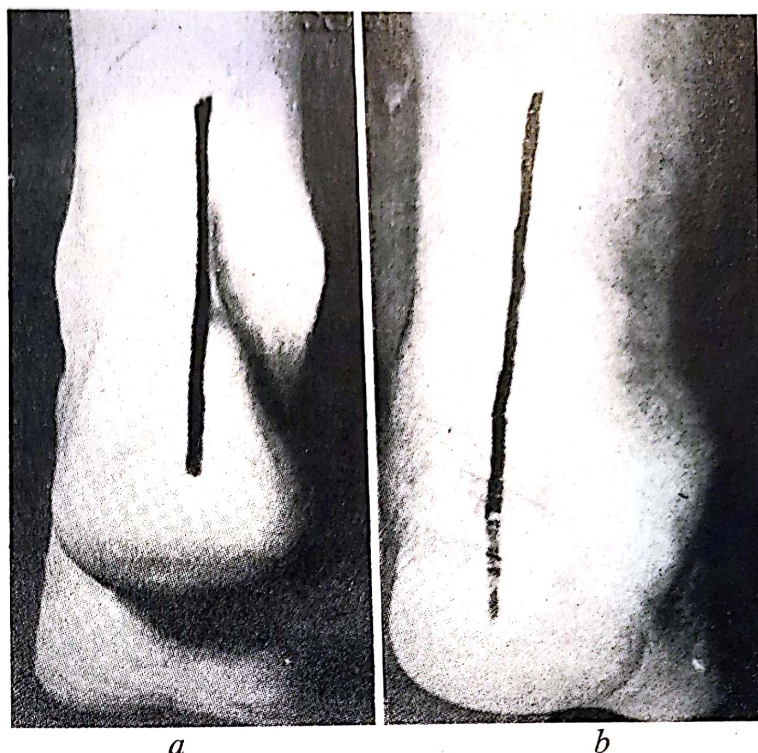
Examinarea unui bolnav care acuză dureri la nivelul călcîiului și este suspectat de fractura calcaneului se face în poziția «în genunchi», comparîndu-se ambele călcîie. Cînd aceasta nu este posibilă, ca, de exemplu, în cazul unui poli-fracturat sau în stare de șoc, examenul clinic este făcut în decubitus ventral sau dorsal.

Inspeția. În primele două ore de la producerea accidentului, modificările regiunii calcaneului sînt minime, deoarece tumefierea părții moi abia se evidențiază. După 3—4 ore, *tumefacția* cuprinde întreaga regiune a călcîiului și se întinde pînă la gleznă și regiunea articulației mediotarsiene. Călcîiul devine globulos, șanțurile retro- și inframaleolare sînt cuprinse de edem, la fel ca și bolta plantară, care este ștearsă. Relieful tendonului lui Ahile și ale maleolelor dispare în această tumefacție. În fracturile talamice cu înfundare gravă, tumefacția poate să dea piciorului, privit dindărăt-înainte, aspectul de «picior de elefant» (fig. 36). Pe acest fond de tumefacție difuză pot apărea *flictene*, al căror număr și întindere variază în raport cu distrucțiile osoase. În general, aceste flictene sînt prezente în fracturile cu înfundări mari ale «talamusului».

Echimoza apare după 2—8 ore de la producerea traumatismului și este localizată pe fața medială, dar mai ales pe cea laterală a călcîiului, submaleolar. În distrugerile mari ale calcaneului, ea se întinde spre plantă, gleznă și uneori spre treimea inferioară a gambei. MONDOR a atras atenția asupra apariției precoce a echimozei plantare, la cîteva ore după accident. Ea este circumscrisă și distinctă de echimozele submaleolare, constituind după MONDOR și WESTPHAL, un semn patognomic în fracturile calcaneului. Tot MONDOR mai semnalează și echimoza digito-plantară în «langhetă» (considerată caracteristică fracturilor de metatarsiene), care este produsă de difuzarea epanșamentului sanguin sub aponevroza plantară pînă la nivelul degetelor. BOXHO și BELENGER n-au întîlnit-o însă în nici un caz.

Fig. 36. — Aspecte clinice ale unui picior cu fractură de calcaneu:

a — Calcaneul normal, la care se evidențiază profilul ambelor maleole și ale tendonului ahilian. Linia neagră indică direcția tendonului Ahile;
b — aspectul clinic al unui picior care prezintă o fractură de calcaneu cu înfundare talamică și din care se observă dispariția șanțurilor retro-maleolare (din Enciclopedia Medico-Chirurgicală).



Palparea ne dezvăluie o puternică durere la nivelul calcaneului, mai ales sub maleola laterală. Această durere se pune în evidență prin strângerea calcaneului între police și index. Dacă *măsurăm* comparativ ambele călcâie, se constată o mărire a diametrului transversal de partea fracturată. De asemenea, măsurând distanța dintre vârful maleolei și sol se constată o mișcare cu 1—1,5 cm a acesteia, prezentă în fracturile talamice cu înfundare. În cazul fracturii unghiului postero-superior al mării tuberozități, se palpează o proeminență osoasă sub tendonul lui Ahile.

Examinarea bolnavului în poziția « în picioare », cu ușor sprijin pe piciorul traumatizat evidențiază uneori prezența unui valgus, cu ștergerea bolții plantare. Aceasta din urmă se evidențiază bine prin examinarea amprentelor plantare (*plantograma*), obligatoriu la ambele picioare, după cum devierea în valgus se mai poate constata prin trasarea cu un creion dermografic a tendonului ahilian până la inserția lui calcaneană (vezi fig. 36).

Mersul cu sprijin bilateral este posibil numai în leziunile minime. De cele mai multe ori, importanța funcțională se instalează de la început, iar mersul, când este posibil, cu sprijinul pe vârful piciorului fracturat, este schiopătat și dificil. Bolnavul nu mai poate încălța pantoful deoarece tumefacția îl împiedică.

Mișcările în articulația gleznei (flexia și extensia) sînt de amplitudine normală, iar flexia dorsală prin punerea în tensiune a tendonului ahilian, este dureroasă. În unele fracturi ale mării tuberozități, extensia activă este imposibilă, funcția tendonului lui Ahile fiind tulburată de deranjamentele scoase de la acest nivel. Pronația și supinația activă, mișcările care se efectuează în articulația subastragaliană, sînt dureroase și imposibile când este vorba de o fractură talamică.

Examenul clinic local trebuie să fie întotdeauna completat cu examenul general al bolnavului, deoarece la o fractură a calcaneului se poate asocia o fractură de coloană vertebrală, gambă, bazin etc.

Semnătura diagnosticului de fractură a calcaneului este dată, însă, doar de examenul radiografic.

B. EXAMENUL RADIOLOGIC

GENERALITĂȚI

Pînă la descoperirea razelor Röntgen, diagnosticul fracturilor de calcaneu era o problemă doar clinică. Odată cu descoperirea lor, DESFOSES a dat în 1895 prima interpretare bună fracturilor de calcaneu.

Dificultățile care survin adesea în stabilirea unui diagnostic cît mai precis se datoresc faptului că agentul cauzal distruge structura traveculară a osului în porții inegale, ceea ce face să apară pe radiografii umbre de aspect anormal și variat.

Studierea calcaneului se face pe clișee radiografice luate în anumite incidențe. În ultimii 50 de ani, cei mai mulți autori au recomandat radiografia în proiecție antero-posterioară a gleznei, în proiecție laterală (profil) și axială a calcaneului, la care se adaugă tomografiile lui DECOULX și stereoradiografiile recomandate de GOSSET. Dar din toate acestea, doar trei incidențe sînt obligatorii pentru exploatarea corectă a calcaneului și anume:

- incidență de profil;
- incidență axială retrotibială;
- incidență axială pretibială.

Fiindcă se poate asocia la fractura calcaneului și o fractură a martezei tibio-peroniere, noi considerăm obligatorie și radiografia de față a gleznei.

Din nefericire, fracturile de calcaneu sînt încă foarte rar examinate în cele trei incidențe, cea axială pretibială și retrotibială fiind neglijate în general. *Importanța incidenței axiale* a fost evidențiată încă din anul 1905 de BAER, apoi de LOISON, FIORINI, MULLER, WILSON, BÖHLER, prin ea putîndu-se constata starea interliniei astragalo-calcaneene, a corpului și a mării tuberozități. BELOT și LEPENNERIER recomandă pentru executarea acestei radiografii ca bolnavul să stea în picioare pentru a realiza o hiperflexie dorsală a piciorului. DELITALA așază bolnavul în decubit ventral, cu genunchiul ușor flectat și piciorul așezat pe o placă înclinată la 45° printr-un suport. După BÖHLER, bolnavul trebuie să stea în decubit dorsal, cu piciorul în hiperflexie dorsală, placa radiografică fiind așezată sub călcîi. Incidența razelor este dată de înclinația tubului în așa fel încît raza normală să cadă pe marea apofiză. Pentru explorarea mării apofize este necesară, în afară de radiografia de profil, și una a calcaneului în proiecție verticală, cu piciorul în poziția de flexie plantară, centrală pe articulația mediotarsiană, *adică o axială pretibială.*

ANTHONSEN recomandă pentru a pune mai bine în evidență articulația subastragaliană pe toată întinderea ei, o incidență oblică. Piciorul este în flexie dorsală și fața sa laterală se « odihnește » pe casetă. Raza centrală este îndreptată spre un punct situat sub maleola tibială și este înclinată la 25° spre plantă și 30° spre degete. Razele tubului sînt tangențiale la partea posterioară a articulației subastragaliene și trec în axul șanțului calcanean.

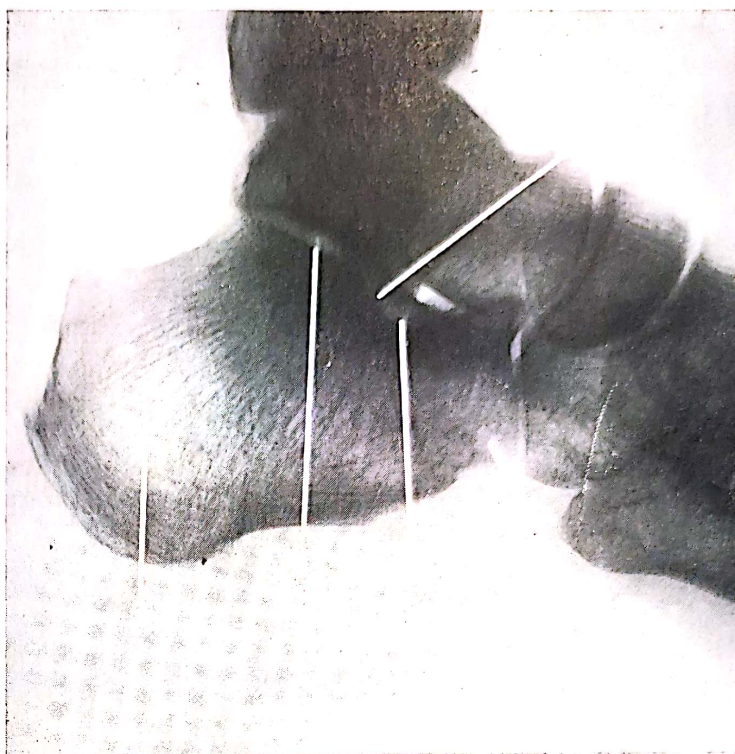
În anul 1943 BRODEN recomandă pentru evaluarea precisă a fațetei talamice două proiecții — proiecția BRODEN I și proiecția BRODEN II:

— în proiecția BRODEN I piciorul este răsucit cu 45° în inversie, fasciculul de raze fiind îndreptat spre un punct situat la 2—3 cm anterior și sub maleola laterală; tubul are o angulație la 10°, 20°, 30°, 40°.

— în proiecția BRODEN II, piciorul este în eversie de 45°, iar fasciculul de raze este îndreptat spre un punct situat la 2 cm anterior și sub maleola medială, tubul avînd o angulație de 15°.

Fig. 37. — Radiografia unui calcaneu normal în proiecție laterală:

1 — *sustentaculum tali*; 2 — *talamus*;
3 — *sinus tarsi*; 4 — marea apofiză;
5 — marea tuberozitate.



DECOULX are meritul de a fi introdus în explorarea calcaneului *metoda tomografiilor*. Tomografia poate fi executată în două incidențe: frontală și profil. Pe *incidența de profil* se pot vedea «talamusul» și traiectele transversale. În incidența frontală sau dorsoplantară se explorează marea apofiză, marea tuberozitate și traiectele longitudinale care lezează articulația subastragaliană. *Tomografia frontală* ne arată existența la un calcaneu normal, a unui valgus fiziologic de 15—20° la nivelul mării tuberozități, valgus care se accentuează puțin la nivelul «talamusului» și al mării apofize. DECOULX face 4 tomografii, distanțate la 0,5 cm, care se limitează la suprafața articulației subastragaliene, pentru a depista existența unui traiect de fractură ce trece prin suprafața articulară, apoi deplasarea fragmentului și, în sfârșit, valgusul. Tomografia frontală pune în evidență deci traiecte sagitale, înfundări talamice parțiale, îndepărtarea fragmentelor, valgus, fisurații multiple.

SEYSS utilizează tomografia în incidență sagitală pentru decelarea diastazisului subastragalian și precizarea traiectelor de fractură.

GOSSET propune o metodă la fel de bună ca și tomografia și anume stereoradiografia. Atît tomografia, cît și stereoradiografia nu sînt metode de uz curent, majoritatea medicilor limitîndu-se la cele trei incidențe: axiale și profil, suficiente pentru explorarea calcaneului.

ASPECTE RADIOGRAFICE ALE OSULUI NORMAL

1. Pe clișeu din *profil* se observă osul calcaneu înclinat la 30° față de orizontală, avînd îndărăt marea tuberozitate, iar înainte marea apofiză, ce se articulează cu osul cuboid (fig. 37 a).

Umbra calcaneului este delimitată de 4 margini:

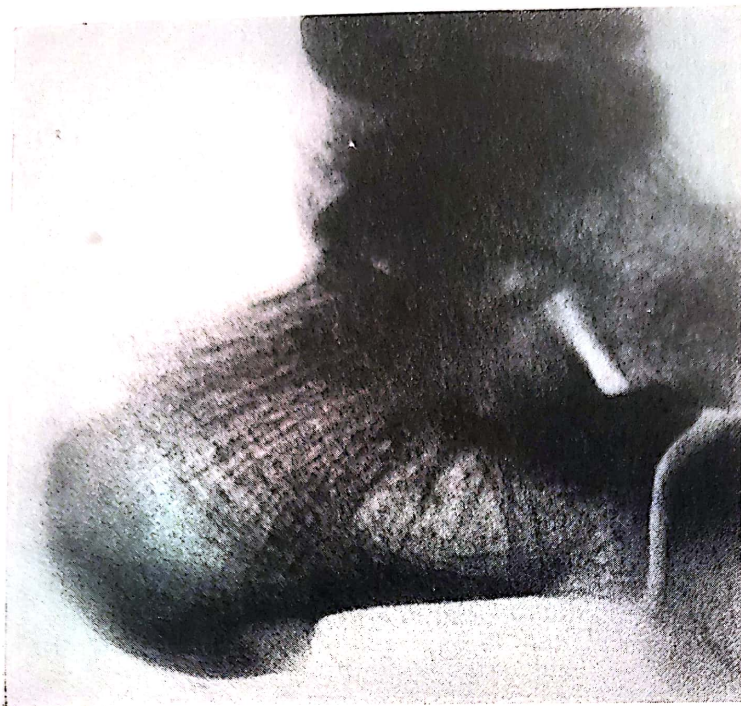


Fig. 38. — Radiografia de profil a unui calcaneu normal, la care se observă o zonă de rarefacție situată sub *sulcus calcanei*, descrisă sub numele de triunghiul WARD, delimitat de traveele sistemelor talamic, apofizar anterior și plantar.

— marginea anterioară desenează profilul suprafeței articulare a mării apofize din articulația calcaneo-cuboidiană;

— marginea posterioară, convexă, arată cele două versante ale feței posterioare a mării tuberozități;

— marginea inferioară reprezintă fața plantară a osului, cu profilul tubercului anterior de la nivelul mării apofize și al tuberculilor posteriori de la nivelul mării tuberozități;

— marginea superioară prezintă 3 porțiuni distincte:

a) anterioară sau pretalamică, care cuprinde scobitura *sulcus calcanei* și profilul ciocului mării apofize proiectat pe capul astragalului;

b) mijlocie sau «talamusul» lui DESTOT, care apare ca o umbră densă înclinată în jos și înainte. Anterior, «talamusul» se continuă cu *sulcus calcanei*, iar posterior cu marginea superioară a mării tuberozități, printr-o ieșitură întotdeauna netă, numită polul superior al «talamusului». Unghiul pe care îl formează suprafața talamică cu fața superioară a mării apofize la nivelul *sulcus calcanei* se numește *unghiul crucial* al lui GISANNE;

c) posterioară, care reprezintă marginea superioară a mării tuberozități.

Porțiunea anterioară și cea mijlocie formează unghiul descris mai înainte și prin care se proiectează silueta micii apofize, care se întinde de la marea apofiză pînă la jumătatea «talamusului».

Umbra calcaneului prezintă o serie de trabecule aranjate în cele cinci sisteme bine descrise de TANTON, ARANDES și VILADOT și despre care am amintit mai pe larg la capitolul «Structura osului». Pe figura 3, ca și pe radiografie se vede bine zona de minoră rezistență situată sub *sulcus calcanei* și denumită *triunghiul WARD*, al cărui vîrf este în sus, iar baza, plantar (fig. 38).

Pentru a pune în evidență mai bine fracturile cu înfundare ale «talamusului», o serie întreagă de autori au descris anumite semne, unele dintre ele destul de importante. Astfel, FIORINI descrie, în anul 1926, pentru deplasările talamusului un unghi numit «*unghiul talamo-retrotalamic*», format din marginea superioară

Fig. 39. — Unghiul FIORINI care este delimitat de două linii, una tangentă la suprafața talamică și alta, la marginea superioară a mării tuberozității. În condiții normale, acest unghi este obtuz, în timp ce în fracturile talamice cu înfundare acest unghi obtuz se mărește.

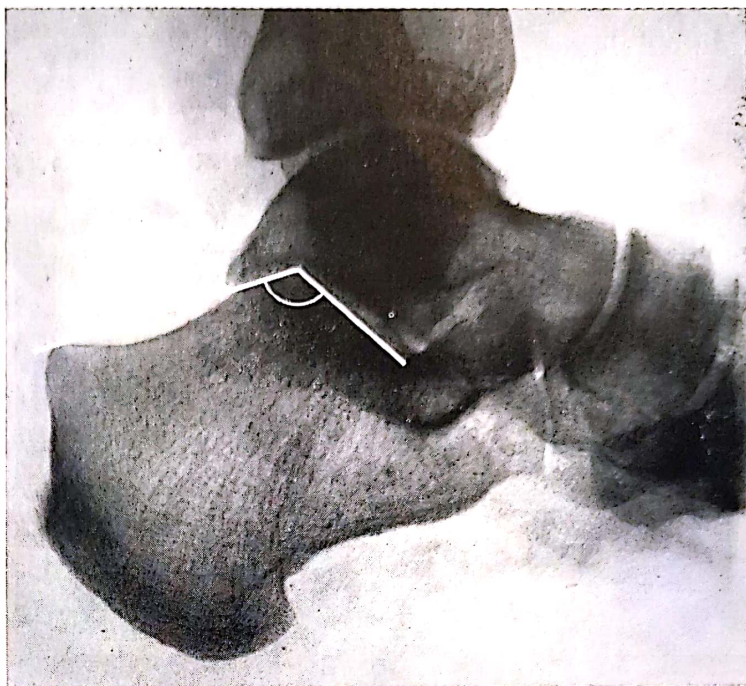
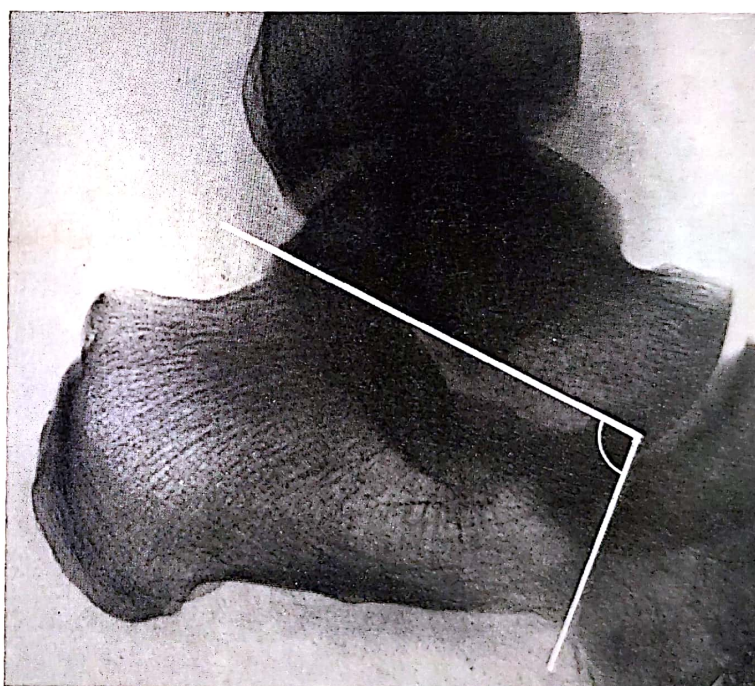


Fig. 40. — Unghiul MICHEL DE LANGRE delimitat de două linii, una care unește ciocul mării apofize cu polul superior al talamusului și alta, tangentă la suprafața articulară a mării apofize. În condiții normale, acest unghi are valori cuprinse între 90 și 100°, în timp ce în fracturile talamice cu înfundare el devine mai mic de 90°.



a mării tuberozități și suprafața talamică (fig. 39). Acest unghi, care este obtuz în condiții normale, crește în valoare în înfundările talamice.

DE LANGRE descrie un unghi denumit « *unghiul articular* » și care este format prin încrucișarea a două linii: una unește ciocul mării apofize cu polul superior al « talamusului », iar cealaltă unește ciocul mării apofize cu extremitatea inferioară a suprafeței articulare a calcaneului cu cuboidul. Normal cu valori de 90—100° acest unghi este sub 90° în înfundările talamice (fig. 40).

WILSON, al cărui semn radiologic se numește « *linia plafonară* », afirmă că acest semn permite o diagnosticare mai rapidă a deplasărilor « talamusului ».

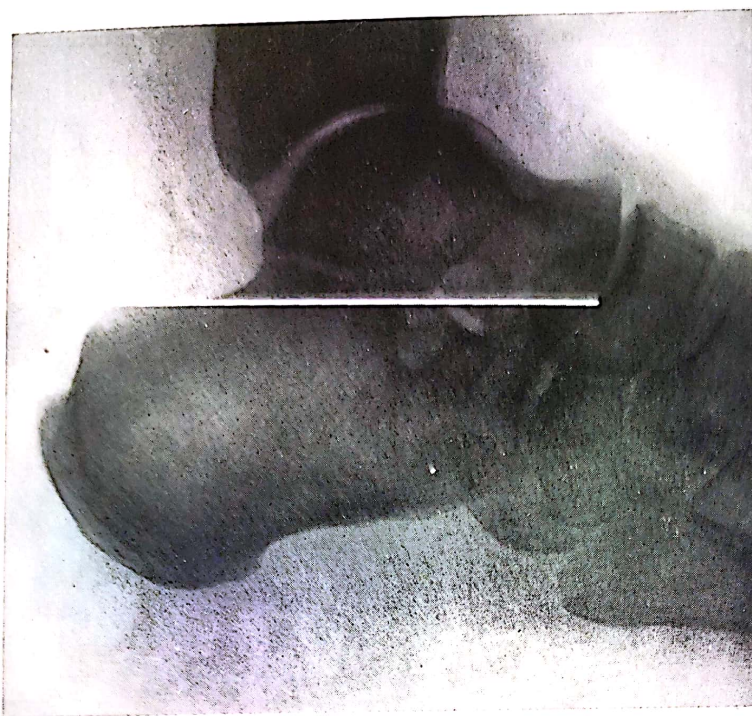


Fig. 41. — Linia WILSON, care merge de la ciocul mării apofize la polul superior al mării tuberozități. În condiții normale, talamusul este situat deasupra acestei linii, în timp ce în fracturile cu înfundare, talamusul se află fie pe această linie, fie sub ea.

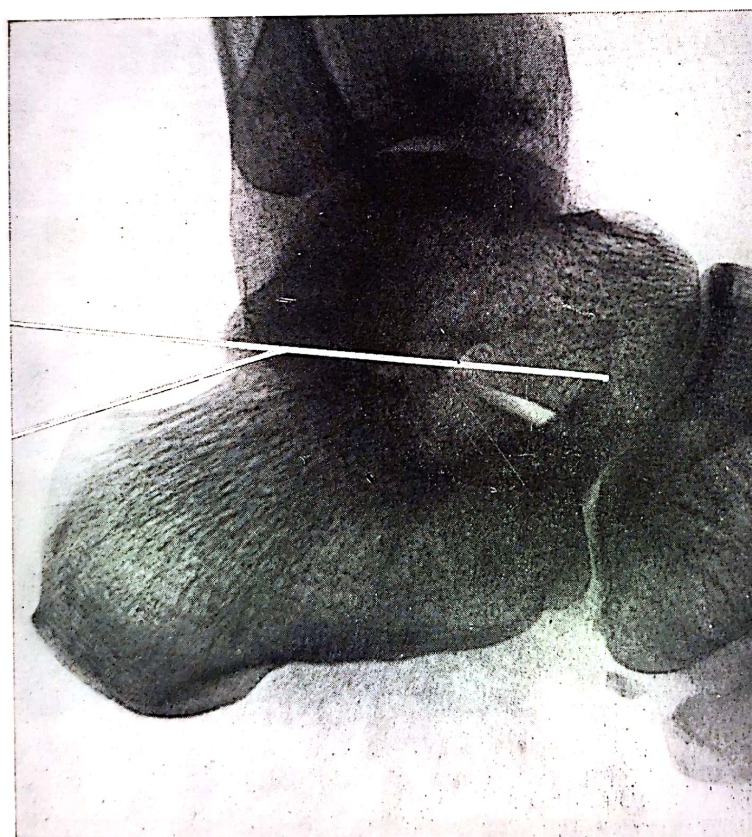


Fig. 42. — Unghiul BÖHLER este format din două linii, una care unește polul superior al talamusului cu ciocul mării apofize și alta, care este tangentă la fața superioară a mării tuberozități. În condiții normale, acest unghi are valori cuprinse între 25—40°; în fracturile talamice cu înfundare aceste valori scad, ajungând chiar sub 0°.

Linia plafonară unește marea tuberozitate cu ciocul mării apofize, « talamusul » fiind situat în mod normal deasupra ei (fig. 41).

Unghiul BÖHLER este unghiul rezultat din încrucișarea a două linii: una care unește polul superior al « talamusului » cu vârful mării apofize, și alta care este tangentă la fața superioară a mării tuberozități. În mod normal, acest unghi

are valori cuprinse între 25° și 40° după BÖHLER, iar după alți autori între 20° și 40° . În ultima vreme, PATANIA citat de CAFFARELLI și LETIZIA stabilește limitele acestuia între 18° și 38° (fig. 42).

În caz de înfundări talamice, variațiile acestui unghi sînt împărțite în trei grade:

- gradul I — cînd valorile sînt în jurul a 20° ;
- gradul II — cînd valorile sînt în jurul a 0° ;
- gradul III — cînd valorile sînt sub 0° (inversate).

Acest semn radiologic descris de Böhler este un test destul de important și care și-a făcut proba timpului. În ultima vreme, o serie de autori au început însă să afirme că acest semn nu este lipsit de erori.

NEGRI (citat de CAFFARELLI și LETIZIA) susține că, în unele cazuri de fracturi cu o minimă înfundare talamică orizontală, unghiul BÖHLER poate fi mult redus și invers, în fracturi cu grave înfundări talamice, în care polul superior al « talamusului » nu este interesat decît parțial, acest unghi poate rămîne aproape normal. În afară de oscilațiile individuale, care se elucidează de obicei prin examen bilateral, trebuie să ținem cont și de oscilațiile condiționate de incidență, care pot duce la erori. De asemenea, se știe că unghiul BÖHLER variază pînă la 9° , după cum piciorul este în supinație sau pronație.

O altă insuficiență a acestui test reiese dintr-o mai bună cunoaștere anatomopatologică a fracturilor talamice cu înfundare. Atunci cînd există o prăbușire totală a « talamusului » și deci cînd marea tuberozitate a suferit o ascensiune, micșorarea sau inversarea unghiului BÖHLER este evidentă. Se știe însă că înfundarea « talamusului » interesează adeseori numai treimea laterală din « talamus ». În asemenea cazuri, unghiul BÖHLER nu numai că nu ne dă relații precise despre starea « talamusului », dar ne poate duce chiar în eroare, el fiind în limite normale, deși în realizare « talamusul » este parțial înfundat, fie vertical, fie orizontal (vezi fig. 30).

În 1967, BURGHELE și TROIANESCU au descris un semn care ne arată foarte rapid dacă este o înfundare sau nu a « talamusului ». Acest semn, pe care l-am numit « *linia cervico-tuberozitară* » unește marea tuberozitate (unghiul superior) cu gîtul astragalului. În mod normal, polul superior al « talamusului » este situat pe această linie. În caz de înfundări, « talamusul » se află sub această linie (fig. 43). Noi am cercetat acest semn cu deosebită atenție în toate cazurile de înfundări talamice, remarcînd întotdeauna valabilitatea lui.

Tot printr-o radiografie de profil se poate aprecia concavitatea bolții plantare sau gradul de orizontalizare a calcaneului, ținînd seama de faptul că, în mod normal, calcaneul formează cu orizontala un unghi de 30° . În caz de fracturi cu deplasare, acest unghi scade mai mult sau mai puțin, în funcție de gradul leziunilor osoase.

2. Pe un clișeu *axial* — *incidența retrotibială* — se poate aprecia lărgimea calcaneului, marea tuberozitate și starea interliniei astragalo-calcaneene posterioare, care de fapt ne arată dacă este fracturat parțial sau total « talamusul » (fig. 44).

În mod normal, interlinia astragalo-calcaneană posterioară se prezintă sub forma a două linii paralele orientate sensibil transversal, linia posterioară nefiind altceva decît « talamusul ». Acest paralelism nu mai este păstrat în fracturile talamice cu înfundare.

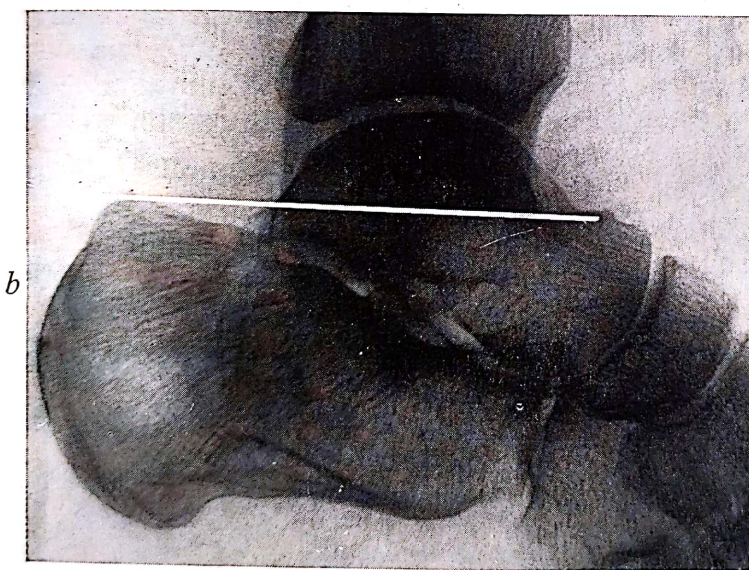


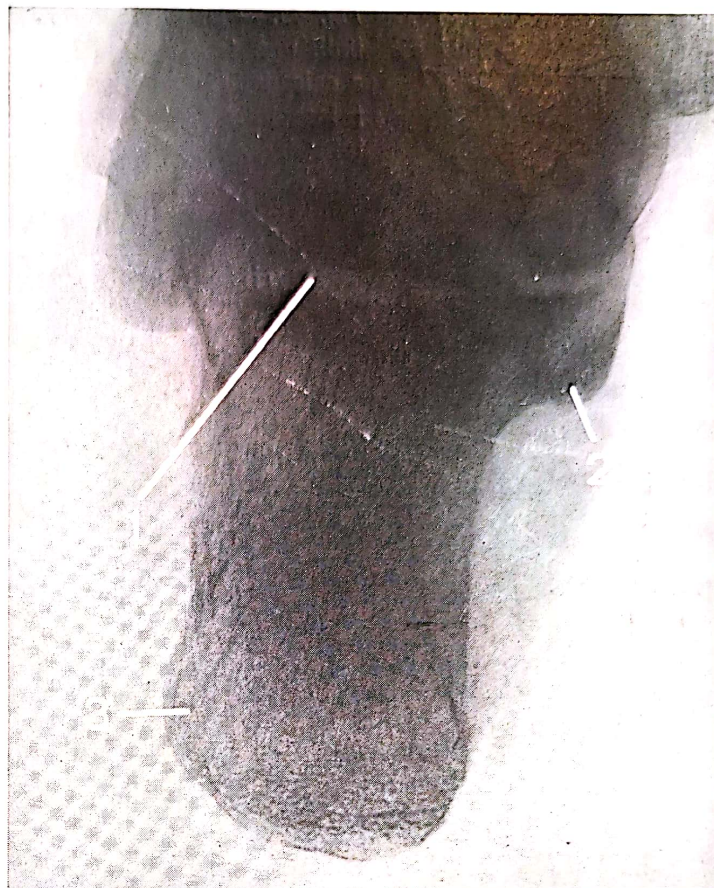
Fig. 43. — Linia BURGHELE-TROIANESCU, care unește polul superior al mării tuberozități și colul astragalului, este denumită și linia « cervico-tuberozitară »:

a — pe o radiografie de profil a unui calcaneu normal polul superior al talamusului se găsește situat pe această linie; *b* — în înfundările talmice, talamusul se găsește sub această linie.

Tot pe această incidență se mai pune în evidență și traiectul sagital, care interesează « talamusul ». În cazul unei fracturi cu înfundare talmică, diametrul transversal al calcaneului este mărit.

PREISS, pentru a putea aprecia lățirea corpului calcaneului, a imaginat un unghi, care-i poartă numele (fig. 45). El este format din încrucișarea a două drepte, una tangentă la marginea medială a micii apofize, iar cealaltă tangentă la suprafața laterală a articulației calcaneo-cuboidiene. În mod normal, valoarea lui este de 15—17°, valoare care crește în cazul unei fracturi cu deplasare.

Fig. 44. — Radiografia unui calcaneu normal în proiecție axială retrotibială pe care se pun în evidență articulația astragalo-calcaneană posterioară (1), *sustentaculum tali* (2) și marea tuberozitate (3).



Pe radiografia axială retrotibială se mai pot decela și traiecte de fractură ale mării tuberozități (tuberculul medial și lateral) sau devieri înăuntru sau în afară ale mării tuberozități.

3. Radiografia în *incidență axială pretibială* ne arată forma mării apofize și starea articulațiilor astragalo-naviculară și calcaneo-cuboidiană (fig. 46).

ASPECTE RADIOGRAFICE ÎN FRACTURILE CALCANEULUI

1. Fracturile talamice

a) În fracturile talamice *fără deplasare*, pe radiografia de profil se observă un traiect care pornește de la nivelul *sulcus calcanei* cu direcția oblică în jos și înapoi și care poate atinge fața inferioară sau marea tuberozitate până la fața posterioară. Alteori se observă un traiect care pleacă imediat dindărătul polului superior al « talamusului » și merge în jos și înainte. Traiecte secundare pot merge spre marea apofiză în plan sagital sau spre *sustentaculum tali* în plan frontal. Aspectul radiografic poate fi al celor două tipuri: « în limbă » sau « cu depresiune », dar fără înfundare. Paralelismul suprafețelor articulare subastragaliene este păstrat, iar unghiul BÖHLER este normal. « Talamusul » este situat pe linia « cervico-tuberozitară » (fig. 47, 48).

Pe radiografia axială retrotibială, interlinia articulară subastragaliană păstrează paralelismul, dar se observă traiecte de fractură sagitale sau oblice,

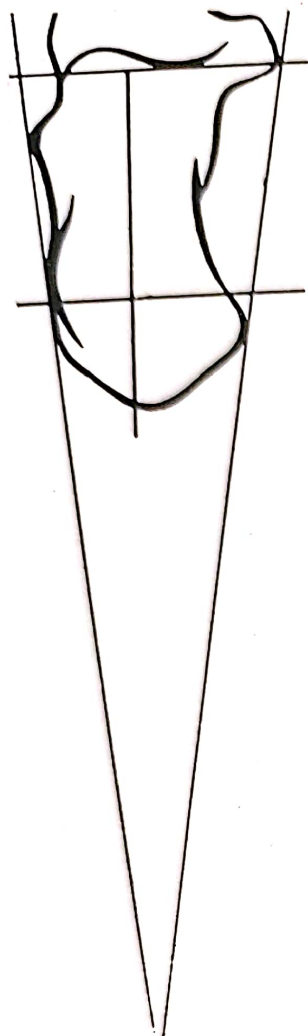


Fig. 45. — Unghiul PREISS, format din încrucișarea a două linii, una tangentă la *sustentaculum tali* și alta, la fața laterală a calcaneului. În condiții normale acest unghi are valori cuprinse între 15—17°, valori care cresc în fracturile talamice cu înfundare, deoarece diametrul transversal se lărgeste (după RECINE).

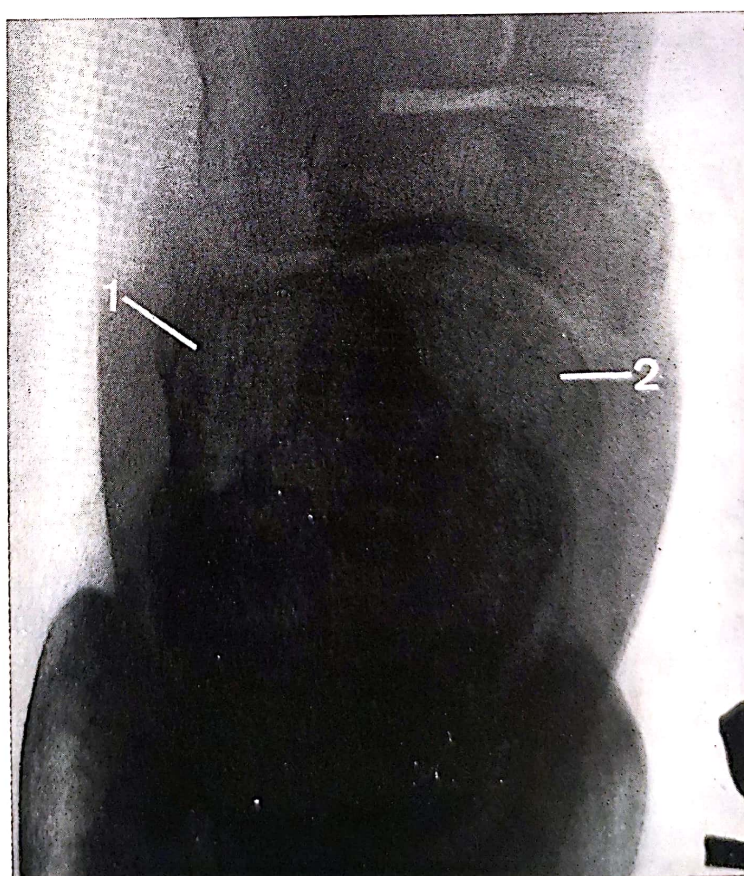


Fig. 46. — Radiografie în proiecție axială pretibială, care servește la evidențierea marii apofize (1), articulației mediotarsiene și capului astragalului (2).

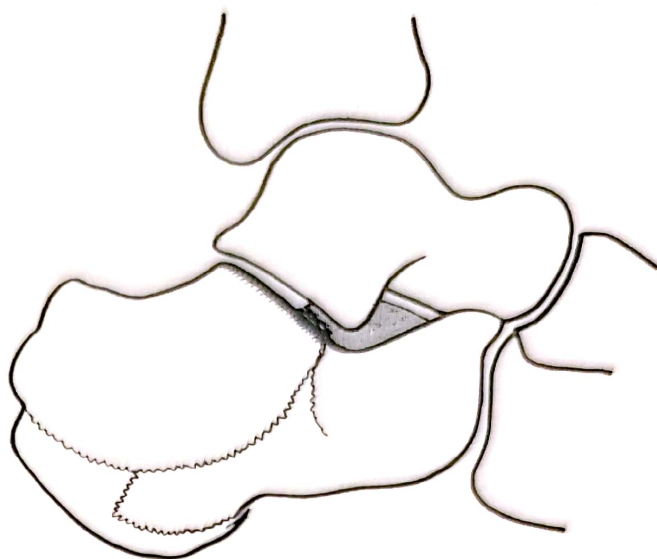


Fig. 47. — Radiografie și schiță a unei fracturi talamice de tipul « în limbă » fără înfundare; talamusul are polul superior situat pe linia « cervico-tuberozitară » BURGHELE-TROIANESCU.

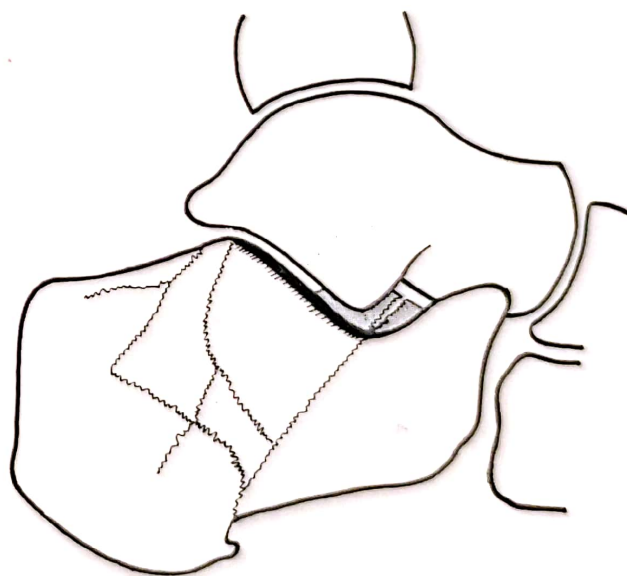
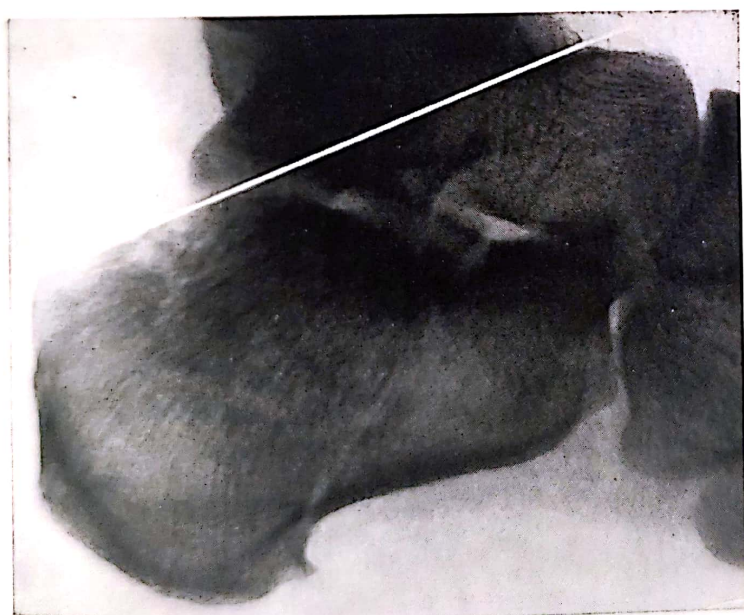
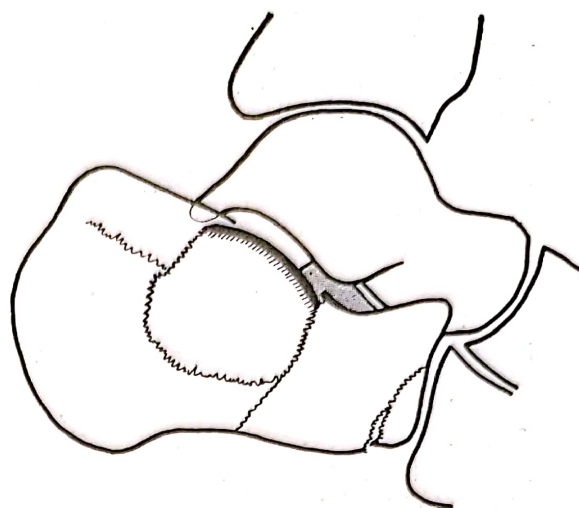
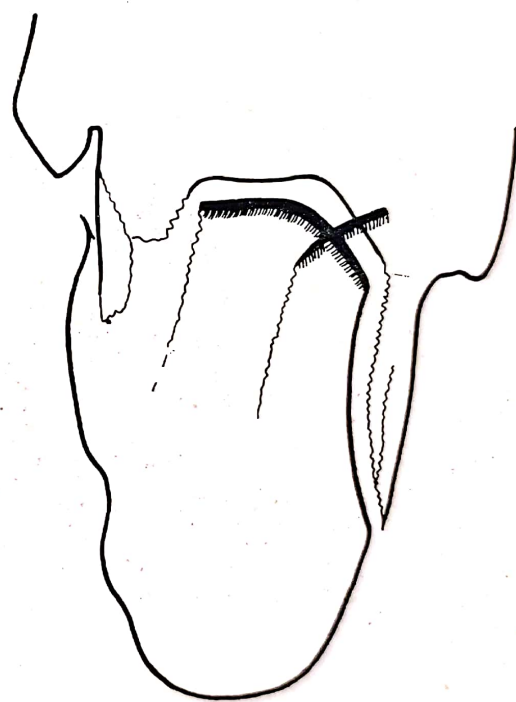


Fig. 48. — Fractură talamică de tipul « cu depresiune » fără deplasare, în care polul superior al talamusului este situat pe linia « cervico-tuberozitară » BURGHELE-TROIANESCU.



a



b

Fig. 49. — Fractură talamică cu înfundare orizontală (tipul «cu depresiune») în care se observă polul superior al talamusului situat sub linia « cervico-tuberozitară » BURGHELE-TROIANESCU (a). În proiecție axială retrotibială se remarcă dispariția paralelismului suprafețelor articulației subastragaliene, iar diametrul transversal este mărit, prin înfundarea talamusului în corp (b).

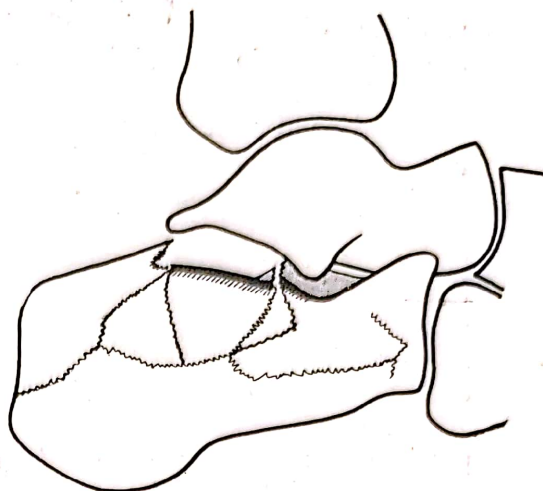


Fig. 50. — Fractură talamică cu înfundare orizontală (tipul «cu depresiune») în care talamusul are polul superior situat sub linia «cervico-tuberozitară» BURGHELE-TROIANESCU.

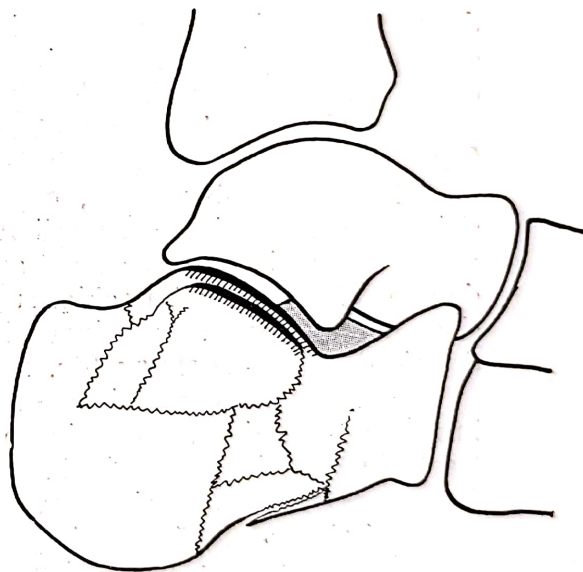
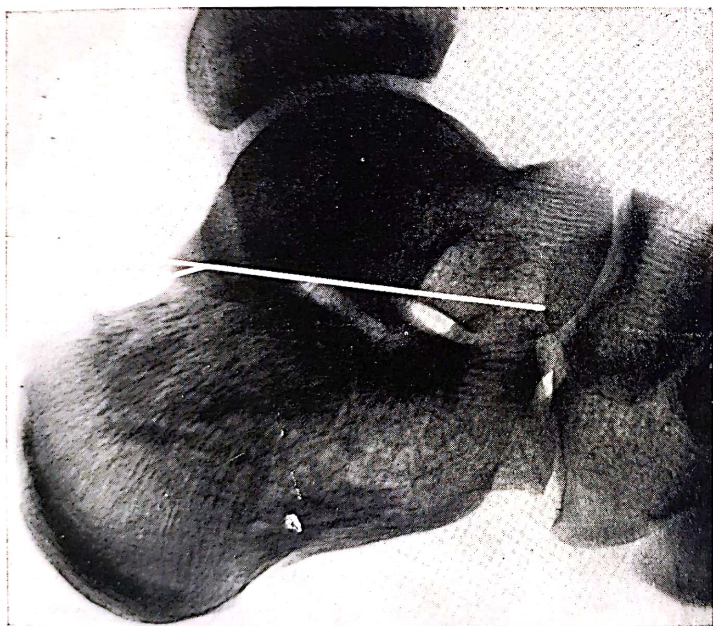


Fig. 51. — Fractură talamică cu înfundare orizontală parțială în care unghiul BÖHLER este normal.

care interesează parțial treimea, jumătate sau două treimi laterale din «talamus» și care merg înapoi pînă la marea tuberozitate sau pînă la corticala medială. Diametrul transversal al corpului este normal.

Pe radiografia axială pretibială se pot observa traiecte în plan sagital, care lezează marea apofiză pînă în articulația calcaneo-cuboidiană (vezi fig. 52 c).

c) În fracturile cu *înfundare orizontală*, corticala cedînd înapoia « talamusului », se observă pe radiografia de profil o denivelare la acest nivel, polul superior al « talamusului » nemaifiind pe aceeași linie cu unghiul superior al mării tuberozități. De la acest șanț pornește un traiect în jos și apoi înainte, care este de un aspect mai condensat datorită înfundării « talamusului » în corpul spongios și care merge pînă în *sulcus calcanei* ca și cum l-ar înconjura. Este fractura de tipul « cu depresiune », descrisă ESSEX-LOPRESTI. Traiectul din *sulcus calcanei* poate merge în jos și poate interesa și fața plantară. Și aici se pot observa traiecte ce merg spre marea apofiză, *sustentaculum tali* sau marea tuberozitate. Paralelismul suprafețelor articulare subastragaliene este cvasipăstrat, iar « talamusul » este situat sub « linia cervico-tuberozitară ». Se produce o diminuare în înălțimea calcaneului și se realizează un veritabil diastasis astragalo-calcanean, în funcție de gradul de înfundare a « talamusului » (fig. 49, 50, 51).

Pe radiografia axială retrotibială, interlinia articulară prezintă o denivelare parțială sau totală produsă de înfundarea « talamusului » (fig. 49). Traiectul sagital, care interesează suprafața talamică, merge spre corticală medială pornind de la nivelul acestei interlinii înspre marea tuberozitate. În afară de aceasta, diametrul transversal este mărit prin înfundarea « talamusului » în corp, care pare scurtat. Unghiul PREISS are în acest caz valori mai mari de 17°.

Pe radiografia axială pretibială, se observă același aspect ca și în fracturile talamice fără deplasare, în cazul în care traiecte secundare interesează și marea apofiză.

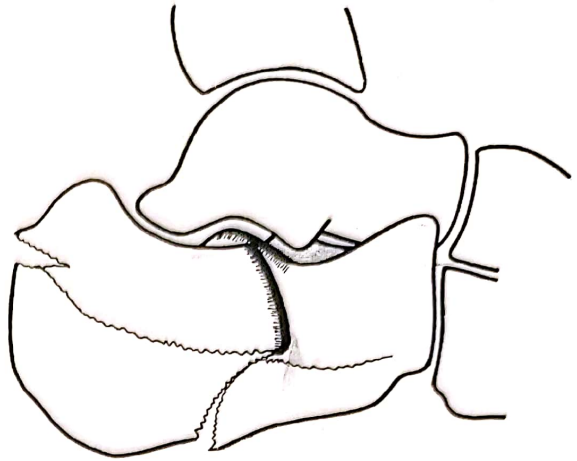
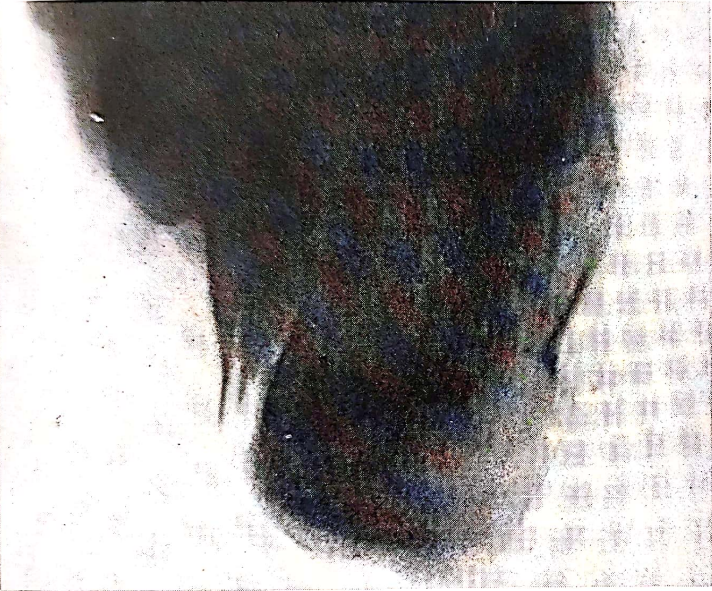
c) În fracturile cu *înfundare verticală*, pe radiografia de profil ne frapază de la început orientarea suprafeței talamice, care nu-și mai păstrează paralelismul cu suprafața articulară posterioară astragaliană. Aceasta, din oblic orizontală, cum este în mod normal, tinde să se verticalizeze, în funcție de gradul de basculare.

La nivelul *sulcus calcanei*, pretalamic, ne apare o denivelare, traiectul de fractură pornind de la acest nivel și mergînd în jos pînă la fața plantară și înapoi pînă la marea tuberozitate, cuprinzînd într-un singur fragment « talamusul » și jumătatea superioară a mării tuberozități. În timp ce extremitatea anterioară a « talamusului » este basculată anterior și înfundată în zona triunghiului WARD de sub *sulcus calcanei*, unghiul superior al mării tuberozități este basculat în sus și se îndepărtează de porțiunea inferioară. Este tipul de fractură « în limbă », descris de ESSEX-LOPRESTI (fig. 52).

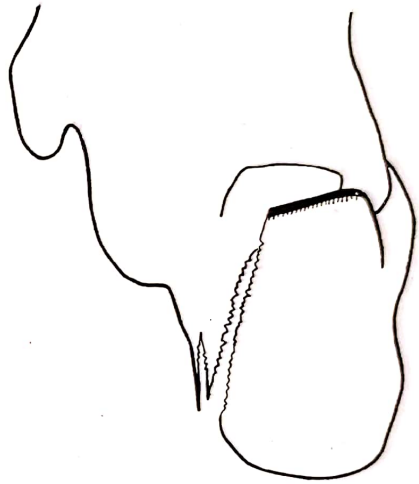
De asemenea, marginea posterioară a fațetei articulare astragaliene, care în mod normal depășește puțin polul superior al « talamusului », ajunge în aceste fracturi pînă la jumătatea feței superioare a mării tuberozități. Acest semn, pe care l-au descris BURGHELE și TROIANESCU, este prezent în grade diferite de înfundare verticală și se observă pe radiografia din profil (fig. 52 a). Se realizează în acest fel o incongruență totală articulară între suprafața articulară posterioară astragaliană acoperită de cartilaj și fața superioară a mării tuberozități, lipsită de acest cartilaj articular. De acest aspect trebuie să se țină seamă întotdeauna cînd se adoptă o atitudine terapeutică în fracturile cu înfundare talamică verticală.

Pe axiala retrotibială se văd aceleași traiecte de fractură ca la înfundarea orizontală și care ne arată gradul de interesare a « talamusului », precum și traiecte

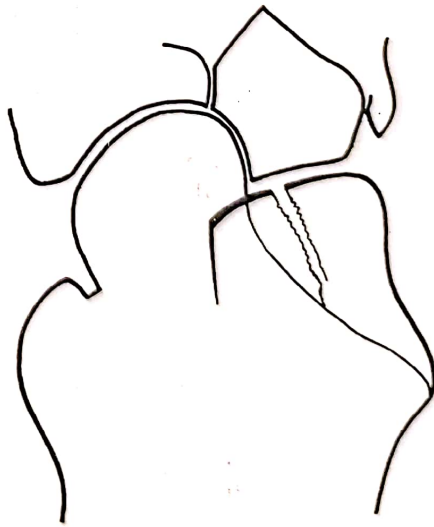
Fig. 52. — Fractură talamică cu înfundare verticală de tipul « în limbă »:
a — în proiecție laterală se observă un fragment unic format din talamus și treimea superioară a mării tuberozități;
b — în proiecție axială retrotibială se remarcă o lărgire a corpului și traiect de fractură care interesează corticala medială;
c — în proiecție axială pretibială se observă un traiect de fractură care interesează marea apofiză pînă la articulația calcaneo-cuboidiană.



a



b



c

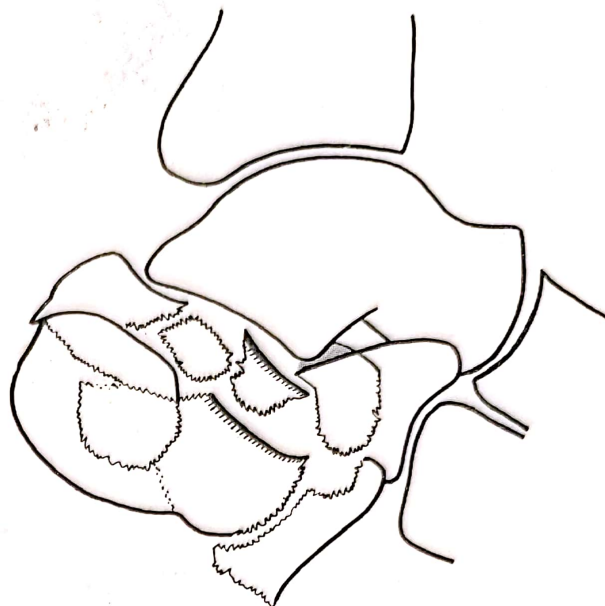
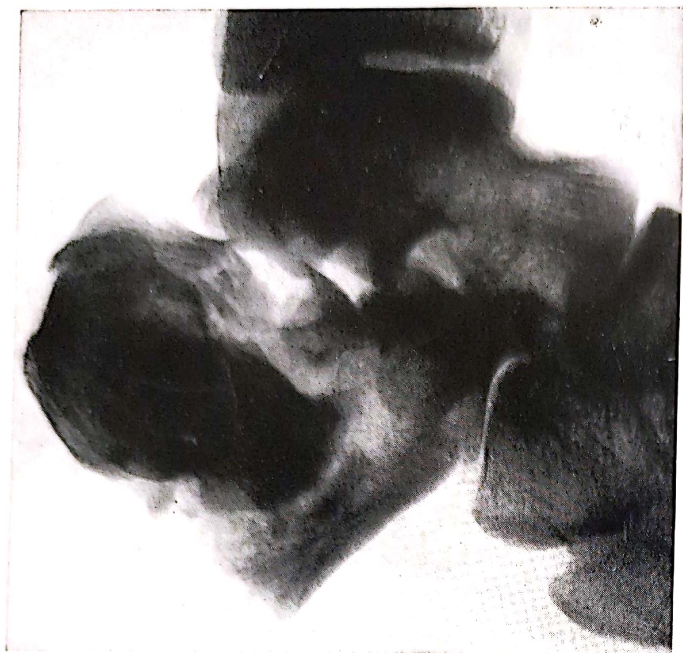


Fig. 53. — Fractură cu înfundare mixtă cominutivă gravă a talamusului în care se observă alterarea gravă a morfologiei calcaneului, subluxație astragalo-naviculară și angulație inferioară a calcaneului, cu convexitatea în jos.

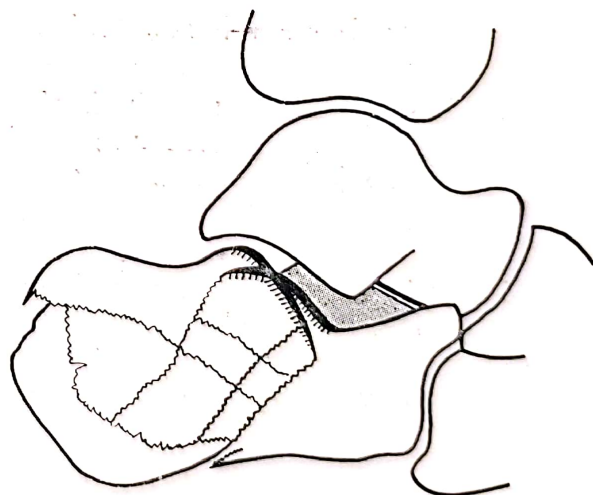


Fig. 54. — Fractură talamică cu înfundare mixtă în care o parte a talamusului este înfundată în sens vertical (tipul « în limbă »), iar cealaltă parte este înfundată în sens orizontal (tipul « cu depresiune »); talamusul se află sub linia « cervico-tuberozitară » BURGHELE-TROIANESCU.

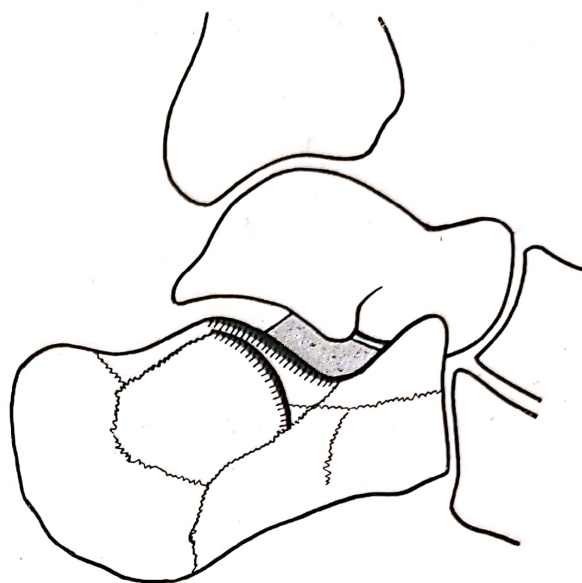
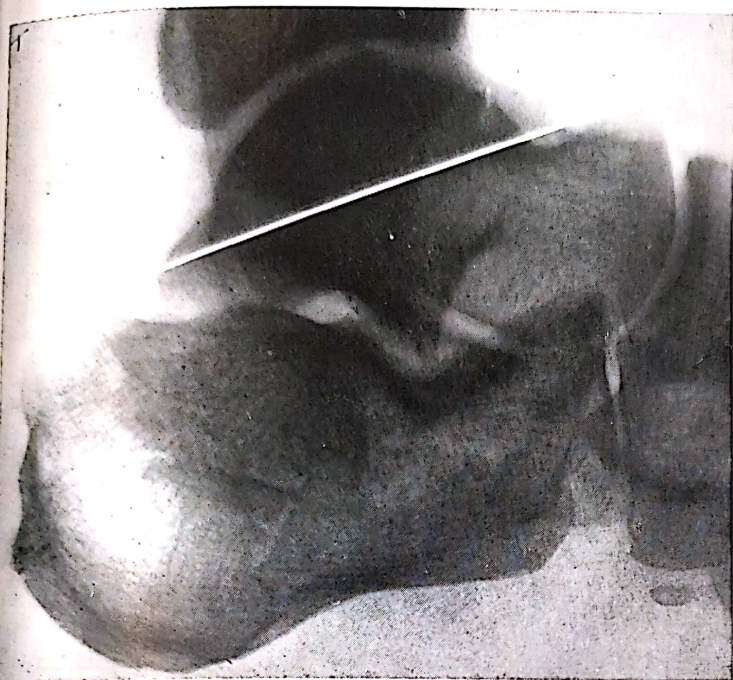


Fig. 55. — Fractură talamică cu înfundare mixtă în care se observă o parte din talamus înfundat vertical (tipul « circumscripș »), în timp ce cealaltă parte este înfundată orizontal. Talamusul se află sub linia « cervico-tuberozitară » BURGHELE-TROIANESCU.

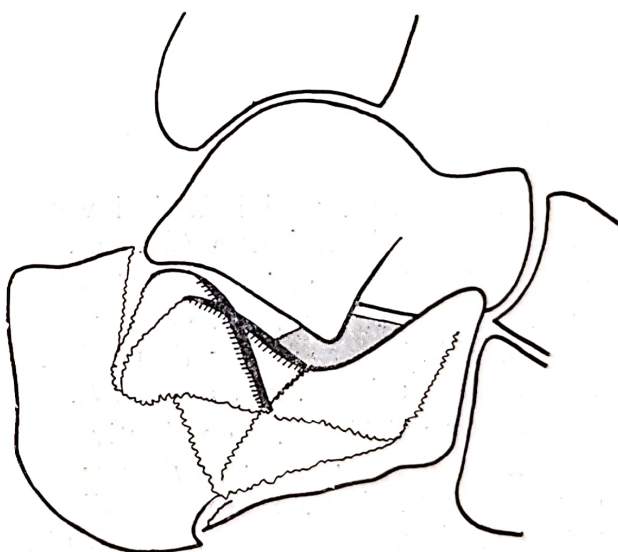


Fig. 56. — Fractură talamică cu înfundare mixtă în care un fragment este înfundat vertical (tipul « circumscripș ») iar celălalt fragment al talamusului este înfundat orizontal. Talamusul se găsește sub linia « cervico-tuberozitară » BURGHELE-TROIANESCU.

secundare care ajung pînă la nivelul mării tuberozități. De asemenea, se poate aprecia gradul de lățire a corpului, unghiul PREISS fiind mai mare de 17° (fig. 52 b).

Uneori, cînd fractura interesează doar treimea laterală a « talamusului », înfundarea verticală a acestui fragment nu mai îmbracă aspectul de « limbă »,

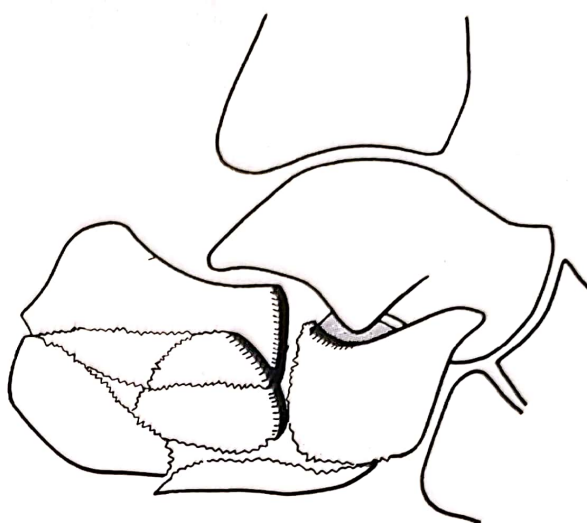


Fig. 57. — Fractură talamică cu înfundare mixtă în care cele două tipuri de înfundare verticală sînt prezente (tipul « în limbă » și tipul « circumscrip »); talamusul se află sub linia « cervico-tuberozitară » BURGHELE-TROIANESCU.

ci al unui fragment unic « circumscrip », care este basculat în sens vertical și care nu mai cuprinde în el porțiunea din marea tuberozitate.

d) Fracturile talamice cu înfundare mixtă, descrise de BURGHELE în 1969, reprezintă noi aspecte anatomoradiologice în care se întîlnesc asociate cele două tipuri de înfundare talamică, orizontală și verticală. În acest grup se disting patru tipuri de înfundări mixte:

1. Asocierea unei înfundări verticale de tipul « în limbă » și cu a unuia de tipul « cu depresiune » (fig. 54).

2. Asocierea unei înfundări orizontale de tipul « cu depresiune » și cu a unuia de tipul « circumscrip » (înfundare verticală) (fig. 55, 56).

3. Asocierea ambelor tipuri de înfundare verticală, a tipului « în limbă » cu a tipului « circumscrip » (fig. 57).

4. Înfundări mixte cominutive grave (fig. 53).

În înfundările mixte cominutive grave ale « talamusului », în care distrucțiile osoase sînt mari, pe radiografia din profil se observă o basculare a corpului astragalului, care este înfundat în jos în calcaneu, în timp ce capul său ascensionează, dînd imaginea unei adevărate subluxații astragalo-naviculare (vezi fig. 53). Trebuie ținut seamă însă că există în mod normal un mic grad de subluxație astragalo-naviculară. Articulația calcaneo-cuboidiană poate suferi și ea un grad de dislocare, prin antrenarea mării apofize în sus de către capul astragalian subluxat.

Un alt aspect care trebuie scos în relief este acela al angulației calcaneului, care se realizează în fracturile cu înfundări grave ale « talamusului » și în care traiectul de fractură plecat din *sulcus calcanei*, merge pînă pe fața plantară și împarte astfel calcaneul în două fragmente: unul anterior, ce cuprinde marea apofiză și *sustentaculum tali* și altul posterior, format din « talamus » și marea tuberozitate (vezi fig. 53). Angulația cu vîrf în sus este realizată prin bascularea

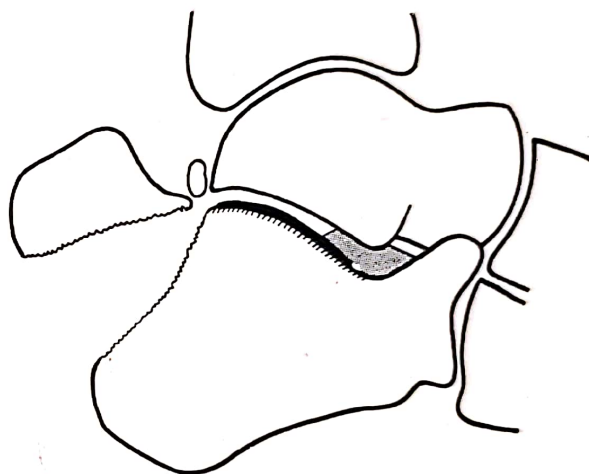
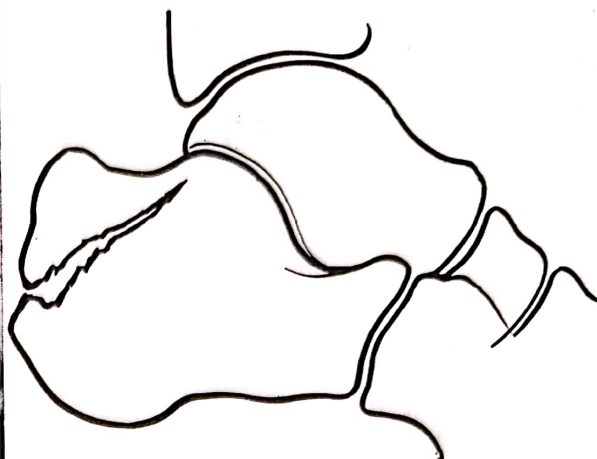


Fig. 58. — Fractură izolată a mării tuberozități de tipul în «cioc de rață»:
a — fără deplasare; b — cu deplasare.

în sus a fragmentului posterior sub acțiunea tricepsului și a fragmentului anterior sub acțiunea capului astragalian. Astfel, fața plantară devine ușor convexă, iar axa calcaneului se orizontalizează.

2. Fracturile extratamice

a) *Fracturile izolate ale mării tuberozități* prezintă pe radiografia de profil aspecte ce diferă după tipul de fractură. Examinarea atentă a radiografiilor ne arată că multe din fracturile talamice cu înfundare de tipul «în limbă» au fost etichetate de unii autori în mod eronat drept fracturi în «cioc de rață». În fracturile așa-numite în «cioc de rață», traiectul de fractură interesează marea tuberozitate la niveluri diferite, în treimea superioară, avînd o direcție ușor oblică (fig. 58).



Fig. 59 — Fractură oblică a unghiului postero-inferior al mării tuberozități, cu deplasare.



Fig. 60. — Fractură transversală cu deplasare a mării tuberozități (după MUTRICY).

În fracturile din unghiul postero-inferior, acest traiect poate interesa și «talamusul», direcția lui fiind oblică. Deplasarea fragmentelor se produce fie numai sub acțiunea mușchiului triceps sural, fie în asociere cu acțiunea mușchilor plantari (fig. 59). În decolarea epifizară, traiectul de fractură urmează direcția cartilajului de conjugare.

În fracturile *transversale*, care interesează jumătate sau treimea posterioară, se observă pe radiografia de profil un traiect perpendicular pe direcția traveelor talamice. Deplasarea în sus este produsă de contractura tricepsului sural (fig. 60).

Fracturile *tuberozităților plantare* medială și laterală sau fracturile în formă de « solz » descrise de DESTOT se recunosc mai bine pe radiografia axială, printr-un traiect care înconjoară tuberozitatea respectivă (fig. 61).

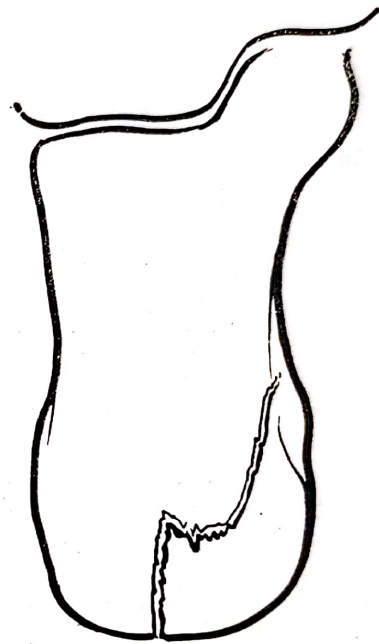


Fig. 61. — Fractura tuberozității plantare mediale, care se observă bine în proiecție axială retrotibială (după MUTRICY).



Fig. 62. — Fractura «ciocului» marii apofize fără deplasare (după MUTRICY).

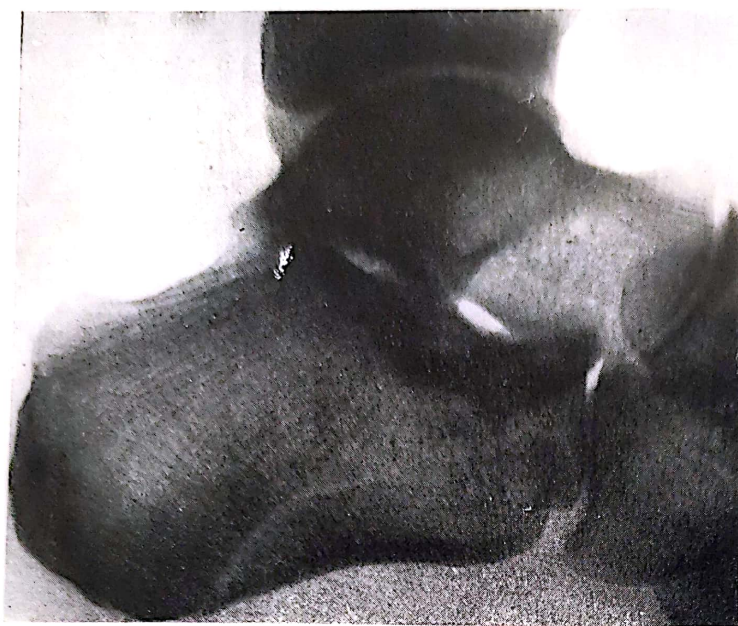


Fig. 63. — Fractură izolată « în așchie de lemn » a mării apofize, descrisă de BURGHELE.

b) *Fractura mării apofize* este asociată, în general, traectelor de fractură ale «talamusului». Aceste fracturi se observă atât pe radiografia de profil, cât și pe cea axială pretibială, traectele pornind de la *sulcus calcanei* sau marea tuberozitate și mergînd pînă în articulația calcaneo-cuboidiană.

Fractura «ciocului» mării apofize, descrisă de VUILLIET în 1922, este o fractură parcelară, o smulgere în cadrul entorselor și care se observă pe radiografia de profil, fiind bine delimitată de un traect ce o înconjoară. Ea poate fi confundată cu un os supranumerar al tarsului «os calcaneus secundaris» descris de STIEDA și apoi de FROELICH (fig. 62).

Fractura izolată «în așchie de lemn», descrisă de BURGHELE, ne apare pe radiografia din profil ca un fragment triunghiular cu baza în articulația calcaneo-cuboidiană, iar vârful spre plantă și posterior bine delimitat de un traect sagital oblic (fig. 63).

Fractura izolată cominutivă a mării apofize este destul de rar întâlnită în clinică; traectele de fractură sînt de un aspect polimorf și merg pînă la articulația calcaneo-cuboidiană.

c) *Fractura miciei apofize (sustentaculum tali)* este frecvent asociată fracturilor talamice. Pe radiografia de profil se disting traecte cu direcție transversală ce pleacă din *sulcus calcanei*. În stare izolată, n-am întâlnit-o în clinică niciodată. Interpretarea unei radiografii axiale retrotibiale în sensul unei astfel de fracturi este eronată. Este vorba în aceste cazuri de o fractură talamică cu deplasare, în care traectul de fractură merge prin sau aproape de șanțul calcaneal și iese pe fața medială a calcaneului.

TRATAMENTUL FRACTURILOR DE CALCANEU

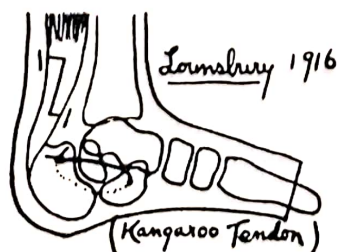
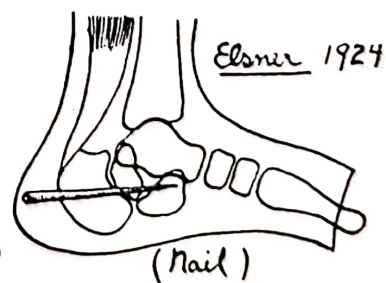
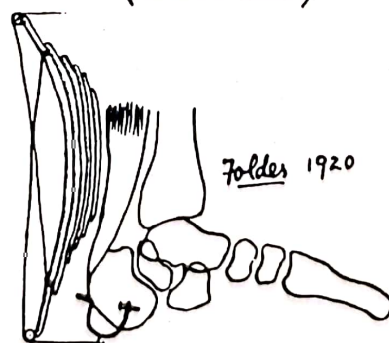
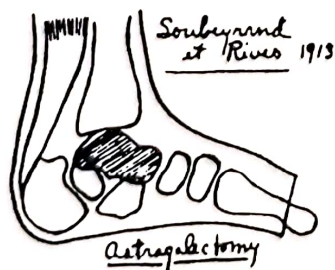
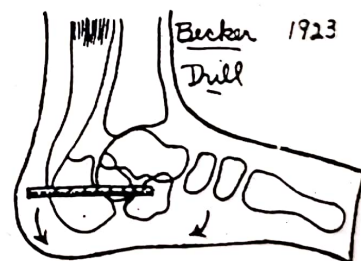
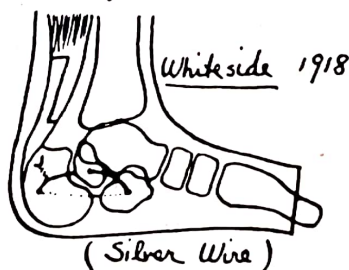
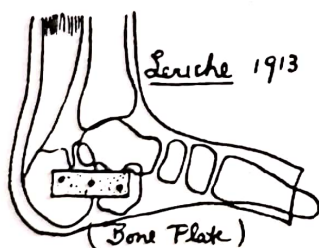
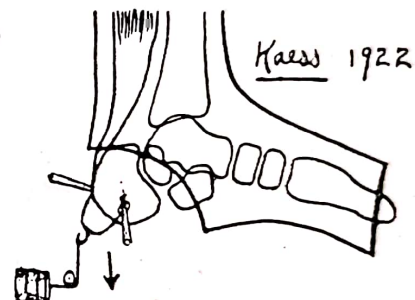
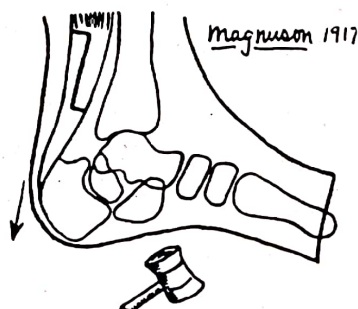
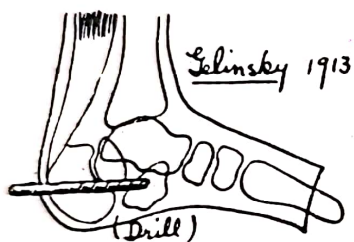
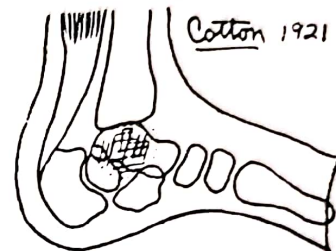
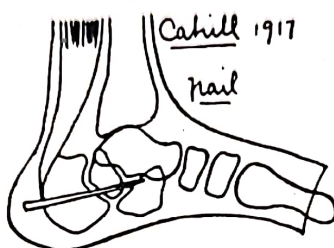
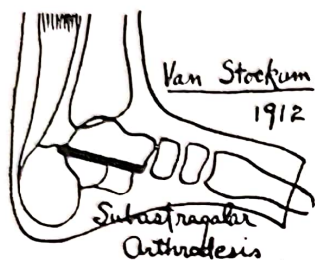
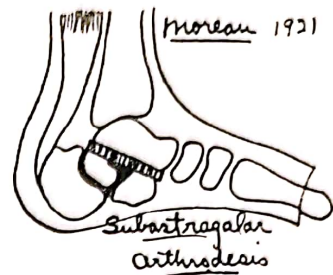
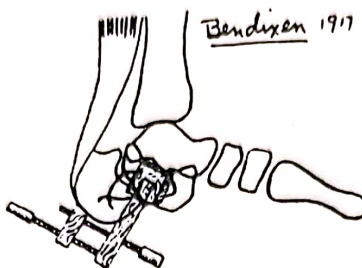
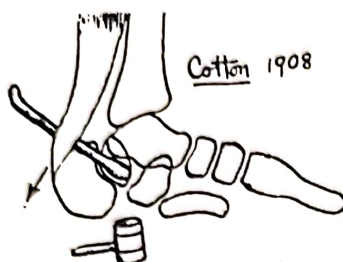
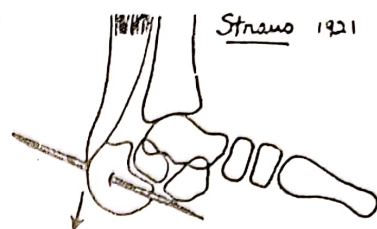
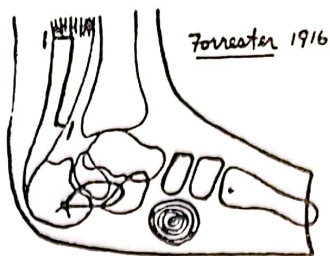
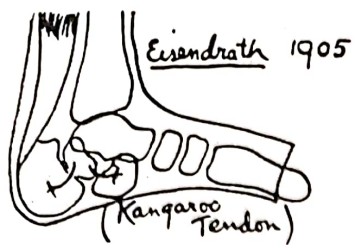
GENERALITĂȚI

Problema tratamentului fracturilor de calcaneu este la fel de veche ca și istoria medicinei. *Hipocrate* spunea: « Dacă există o deplasare a unui os al degetelor sau din ceea ce se numește tarsul, trebuie să se facă reducerea la fel ca și la fracturile oaselor mîinii ».

Istoria tratamentului acestor fracturi este istoria diferitelor încercări de a îmbunătăți rezultatul final. Mulțimea metodelor preconizate de-a lungul anilor evidențiază, pe de o parte, dificultățile de tratament, iar pe de altă parte, eforturile autorilor de a se găsi o metodă de tratament cît mai bună. În tratarea fracturilor de calcaneu a existat și există încă o diferență de opinii, iar la unii chirurghi chiar o notă de pesimism, determinantă de rezultatul final, care se soldează de multe ori cu un picior rigid, dureros și cu osteoporoză întinsă la o bună parte din bolnavi. De la raportul lui PAITRE și BOPP (1935), climatul terapeutic nu a fost caracterizat de optimism. Mulți dintre traumatologi rămîn și azi « abstenționiști » sau se mulțumesc doar cu o reducere ortopedică aproximativă, fără a ține seama de tipul de fractură. Căci, aplicîndu-se o singură metodă, nediscriminativ, la toate fracturile, aceasta se dovedește adesea insuficient de eficientă. În ultimul secol au fost comunicate peste 80 de metode de tratament, acest fapt demonstrînd interesele traumatologilor pentru găsirea tratamentului adecvat fiecărui gen de fractură. Astfel, Goff face în 1938 o sinteză a datelor din literatură, care includea 41 de metode de tratament între anii 1905—1938, iar BELENGER și colab. în 1951, îl citează pe Goff cu încă alte 46 de metode întrebuițate de diferiți autori (fig. 64). Multitudinea și varietatea leziunilor așa cum există în realitate și cum se observă pe piesele experimentale (vezi capitolul « Reproducerea experimentală a fracturilor de calcaneu ») constituie punctul cheie și, în aceeași măsură, punctul cel mai dificil în aplicarea unui tratament.

Dacă pentru fracturile extratamice izolate, tratamentul nu constituie o dificultate, nu același lucru se întîmplă cu fracturile talmice. Tocmai în jurul acestor tipuri de fractură se discută, se scrie, se încearcă un tratament sau altul. Tocmai aceste tipuri de fractură au dus la împărțirea traumatologilor în două tabere: a « abstenționiștilor » și a « intervenționiștilor ».

Abstenționiștii sau conservatorii, socotind că principala cauză a sechelelor în fracturile de calcaneu rezidă în manevrele traumatizante și în imobilizarea



prelungită, abandonează atât reducerea fracturii, cât și imobilizarea ei (BERTELSEN, CREER, ROBERTS etc.). MALGAIGNE afirmă că « unica indicație de tratament se reduce la o menține piciorul în repaus și într-o poziție bună pînă la consolidarea completă », iar BALLENGHIEN, LUCAS-CHAMPIONNIERE, LECOQ au preconizat imobilizarea fără ghips, băi, masaj ușor și precoce.

Intervenționistii aplică în schimb un tratament fie ortopedic, fie chirurgical.

a) *Tratamentul ortopedic* constă din aplicarea unui aparat ghipsat simplu sau tip GRAFFIN, cu sau fără reducerea focarului de fractură. *Reducerea manuală* a focarului de fractură a fost folosită de COTTON în 1908, care la 10 zile scoate ghipsul și recomandă bolnavului să facă mișcări active ale piciorului.

Reducerea instrumentală prin intermediul tracțiunii, preconizată de BÖHLER în 1929, este și azi folosită în multe țări, ARNESEN fiind unul din adepții unei astfel de reduceri. *Reducerea fragmentelor cu un cui* a fost recomandată și folosită de WESTHUES, BÜRKLE, DE LA CAMP, MAURER, ZORN, ESSEX-LOPRESTI etc.

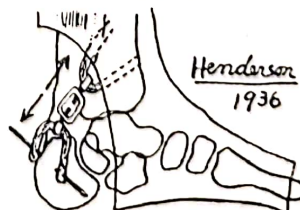
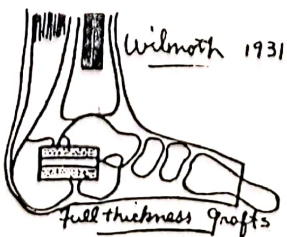
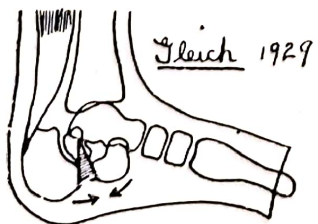
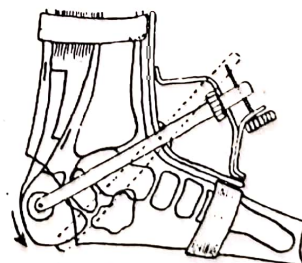
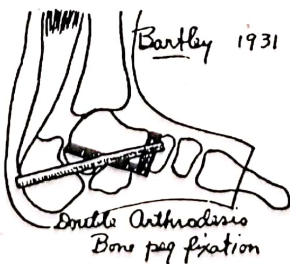
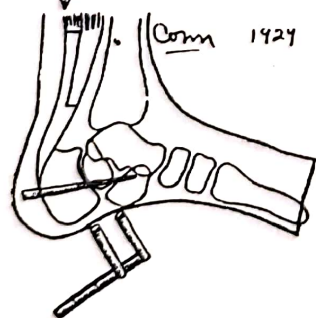
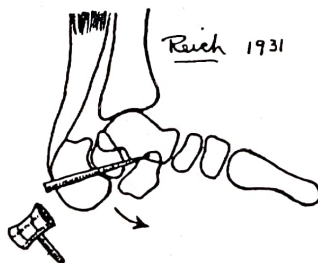
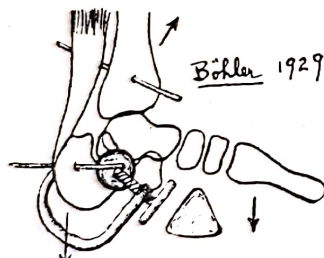
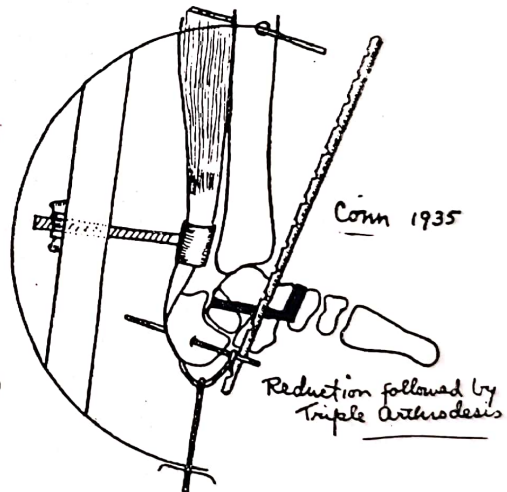
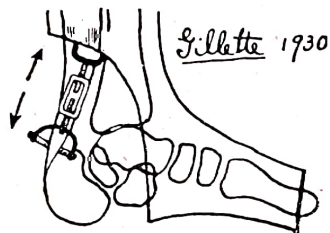
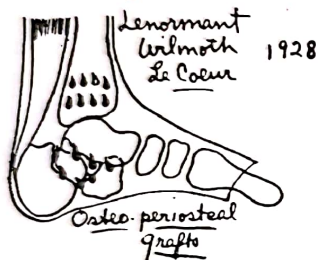
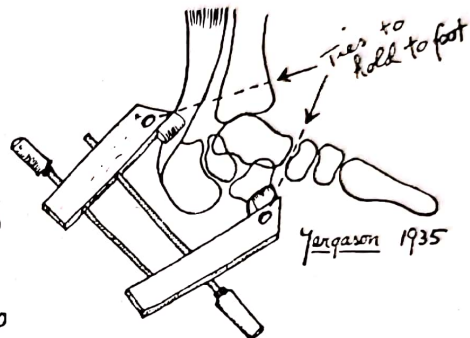
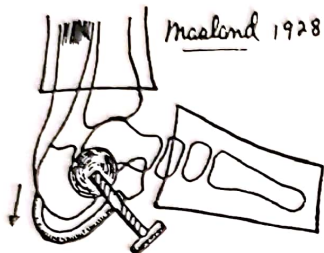
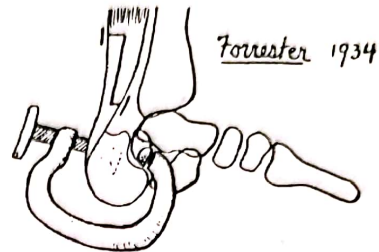
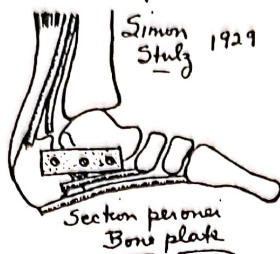
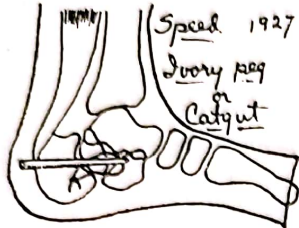
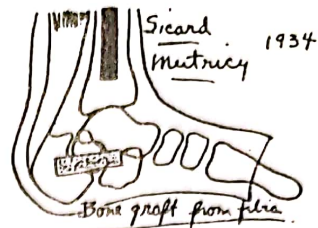
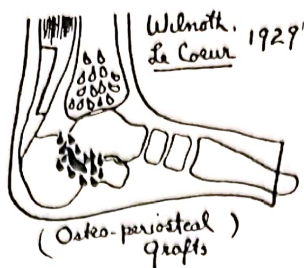
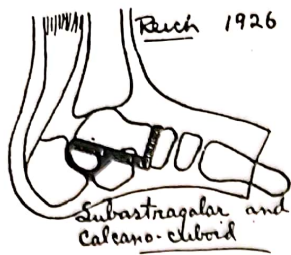
b) *Tratamentul chirurgical*, care își găsește astăzi din ce în ce mai mulți susținători, urmărește fie reducerea sîngerîndă a focarului de fractură, urmată de sinteză cu șurub, scoabe, bulon, cui, broșe KIRSCHNER, fie fixarea articulațiilor subastragaliană și mediotarsiană printr-o artrodeză precoce sau tardivă.

Reducerea sîngerîndă a focarului de fractură talamică realizată de MORESTIN (1902) și LERICHE (1922) constituie un pas important în rezolvarea cât mai corectă a fracturilor cu înfundare talamică. LERICHE a folosit pentru fixarea fragmentului talamic șurub și scoabă. Alți chirurghi au folosit ca material de osteosinteză tendonul de cangur (EISENDRATH, BENDIXEN, LOUNSBURY, FORRESTER), catgut (SPEED), fier de oțel (DANIS), *fir de argint* (WHITESIDE). Mai recent, JUDET, BURGHELE și alții practică reducerea sîngerîndă și fixarea cu șurub a « talamusului înfundat ».

LENORMANT și WILMOTH (1928) au folosit, pentru umplerea cavității restante după ridicarea (« talamusului », grefe osteo-periostice, iar PALMER folosește din 1949 o metodă derivată din aceasta.

Fig. 64. — Schemă care demonstrează diferitele metode de tratament ale fracturilor de calcaneu (după Goff-Arch. Surg., 1938).

Fig. 64 A — 1905, EISENDRATH: reducere sîngerîndă, sutură cu tendon de cangur și imobilizare în ghips. 1908, COTTON și WILSON: reducere ortopedică, tracțiune pe tendonul Ahile și imobilizare în ghips, cu modelarea bolții plantare. 1912, VAN STOCKUM: reducere sîngerîndă, artrodeză subastragaliană și imobilizare în ghips. 1913, GELINSKY: reducere ortopedică, fixare cu un cui percutan și imobilizare în ghips. LERICHE: reducere sîngerîndă, grefe osoase fixate cu șurub și ghips. SOUBEYRAN și RIVES: astragalectomie precoce. 1916, LOUNSBURY: tehnica Cotton, eventuală reducere sîngerîndă, fixare cu tendon de cangur, tenotomie și ghips. FORRESTER: reducere manuală, tenotomie, ghips cu piciorul în flexie maximă și, dacă e necesar, fixare cu tendon de cangur. 1917, BENDIXEN: tehnica Cotton, fixare cu tendon de cangur și ghips. CAHILL: tehnica Cotton și fixare cu un cui și ghips. MAGNUSON: tehnica Cotton cu tenotomie și apoi pantof ortopedic. 1918, WHITESIDE: reducere sîngerîndă, fixare cu fir de argint, tenotomie și ghips. 1920, FOLDES: aparatul Fischer pentru reducere și contenție cu fir transcalcanean. MAGNUSON: tehnica Cotton și ghips de mers pentru 8 săptămîni. 1921, STRAUSS: cui Steinmann transcalcanean, tracțiune și reducere pe patul lui Hawley și ghips. MOREAU: artrodeză precoce subastragaliană, eventuală astragalectomie. Cotton: tehnica descrisă mai înainte, pernițe retro-maleolare și ghips. 1922, KAESS: tracțiune pe fragmentul posterior cu două cuie incluse în ghips, care este apoi tăiat sub formă de fereastră în regiunea calcaneului. 1923, BECKER: reducere sîngerîndă și fixare cu un cui cuprins în ghips. 1924, ELSNER: reducere nesîngerîndă, fixare cu un cui și ghips. 1926, HARDING: reducere și modelarea fragmentelor cu o pensă, tracțiune printr-o altă pensă deasupra calcaneului. Aceste manevre se fac pe un con așezat sub picior; ghips și mers după 12 săptămîni.



— *Artrodeza subastragaliană*, preconizată de VAN STOCKUM ca tratament în fracturile talamice cu înfundare, și-a găsit adepți destul de târziu. WILSON, ARMSTRONG, GALLIE, GOLLASCH, STULZ, sînt doar cîțiva dintre aceia care au folosit și folosesc această metodă de tratament cu rezultate destul de bune.

— *Tripla artrodeză anglo-saxonă* propusă de CONN în 1935, care avînd în vedere și deranjamentele ce apar la nivelul articulației mediotarsiene, secundar leziunilor talamice, și-a găsit adepți în BANKART, MOBERG, THOMPSON și FRIESEN etc.

Din prezentarea acestor concepții de tratament rezultă că tratamentul fracturilor de calcaneu este un capitol controversat și că în aplicarea unei metode trebuie să se țină seama întotdeauna de tipul de fractură și de gradul leziunilor. A aplica același tratament unei înfundări talamice orizontale sau uneia verticale înseamnă a șabloniza tratamentul.

Pe de altă parte, trebuie să fie luați în seamă o serie întreagă de factori, ca: *vîrstă, gradul leziunii, bilateralitatea, leziuni asociate, focar deschis etc.* și, în funcție de aceștia, trebuie stabilită o indicație cît mai adecvată.

A. TRATAMENTUL FRACTURILOR TALAMICE RECENTE

Așa cum rezultă din literatura universală, ele sînt cele mai frecvente, cele mai grave, cele mai dificile de tratat, cele care frămîntă și azi lumea traumatologilor.

1. FRACTURILE TALAMICE FĂRĂ ÎNFUNDARE

Aceste fracturi fac o excepție de la cele afirmate mai înainte. În cazul acestor fracturi, conservatorii își găsesc justificarea în aplicarea tratamentului lor. În tratarea acestor fracturi există două *metode*:

Fig. 64 B — 1926, REICH (fracturi vechi): triplă artrodeză și ghips pentru 12 săptămîni. 1927, SPEED: reducere sîngerîndă și fixare cu catgut. 1928, MASLAND: ghips de la genunchi la gleznă, alt ghips pe antepicior, apoi compresiune și reducerea fracturii cu o pensă și imobilizare în ghips. LENORMANT, WILMOTH și LECOEUR: reducerea sîngerîndă, ridicarea talamusului, grefe osoase, recoltate din maleola peronieră și ghips. 1929, BÖHLER: reducere ortopedică cu piciorul așezat pe un con, călcîiul în flexie plantară maximă; compresiune cu o menghină, broșe transtibială și transcalcaneană, genunchiul flectat la 90°, tracțiune pe calcaneu, contratracțiune pe tibie, ghips pentru 3—5 săptămîni, urmate de un alt ghips pentru 9—12 săptămîni. CONN, reducere ortopedică, tracțiune pe picior, tenotomie, fixare cu cui și imobilizare în ghips, eventual artrodeză. GLEICH: reducere sîngerîndă, osteotomie cuneiformă și ghips pentru fracturile recente. WILMOTH și LECOEUR: reducere sîngerîndă, grefe osoase și ghips pentru 12 săptămîni. SIMON și STULZ: reducere sîngerîndă, secționarea tendoanelor peroniere, fixare cu grefon osos, sutura tendoanelor și ghips. 1930, CROSSAN: triplă artrodeză, osteotomie cuneiformă, tenotomie și ghips: GILLETE: ghips pînă la degete, cu fereastră la gleznă, cuprinzînd două bare metalice legate la un cui transcalcanean. 1931, REICH: tracțiune transcalcaneană și ghips înglobînd și broșa. BARTLEY: reducere sîngerîndă, dublă artrodeză, grefă osoasă și ghips. WILMOTH: reducere sîngerîndă, grefon tibial și ghips. 1934, SICARD și MUTRICY: reducere sîngerîndă, grefe osoase, tenotomie și ghips. FORRESTER: reducere ortopedică, compresiune cu o pensă, tenotomie și ghips. YEARGASON: reducere ortopedică și modelare cu o pensă și apoi imobilizare în ghips. CONN: metoda Böhler modificată și apoi triplă artrodeză. 1936, HENDERSON: metoda Gillete, modificată, ghips și tracțiune pe fragmentul posterior prin intermediul unui cui. CARABBA: ghips cu fereastră la nivelul calcaneului. În regiunea anterioară a gleznei se include în ghips un arc metalic care este unit la o broșă transcalcaneană. Un dispozitiv de tipul distractorului împinge broșa în jos și înapoi.

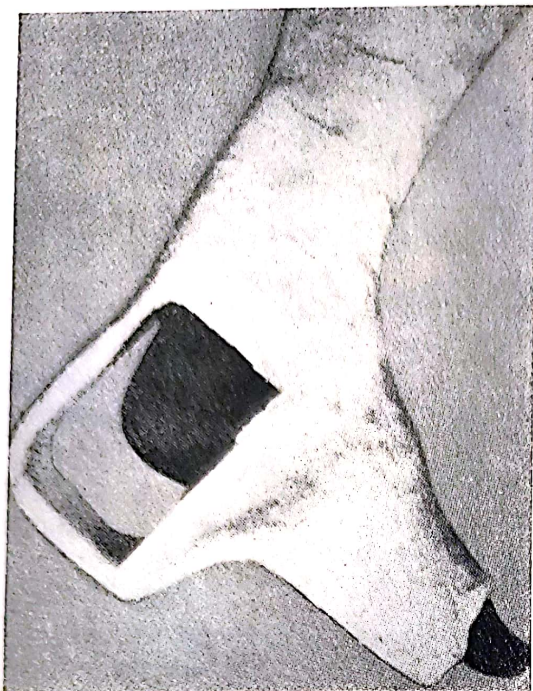


Fig. 65. — Aparat ghipsat tip GRAFFIN care permite mersul evitând sprijinul pe calcaneu, care rămâne liber.

— *Prima* metodă este funcțională și constă din repaus la pat cu piciorul ridicat pe o atelă Braun, pentru cedarea edemului. A cincea zi, bolnavul începe să facă mișcări active în articulația gleznei, iar după 15 zile, mișcări complexe ale piciorului. După 3 săptămâni, bolnavul va merge în cîrje (fără sprijin pe piciorul bolnav), gamba și piciorul fiind prinse într-un bandaj elastic. Alți autori adaugă acestui tratament băi calde, masaj, fizioterapie.

DAUTRY aplică următorul tratament: repaus la pat cu piciorul ridicat, antiflogistice (băi, comprese calde), infiltrații lombare, injecții cu alfachimotripsină. După ce edemul a cedat, se începe mobilizarea pasivă a articulațiilor gleznei și mediotarsiene de mai multe ori pe zi, în total o oră și jumătate pînă la două ore, fracționate. Această etapă, care durează timp de două săptămâni de la debut, este faza terapeutică esențială, care va evita apariția tulburărilor trofice. După 30 de zile se reia mersul cu un bandaj elastic, care cuprinde piciorul și gamba și cu susținător plantar. Se continuă tratamentul cu băi de parafină, injecții locale de hidroclorid și alfachimotripsină în șanțurile retromaleolare, de-a lungul vaselor și tendoanelor.

— *A doua metodă* este ortopedică, constînd din imobilizarea piciorului într-un aparat ghipsat, simplu sau tip GRAFFIN (cu cameră liberă talonieră) pentru o perioadă de 60 de zile, după care ghipsul este scos și se începe tratamentul funcțional fizioterapeutic. Aplicarea ghipsului tip GRAFFIN permite reluarea precoce a mersului și în același timp evitarea înfundărilor secundare. Această metodă are drept scop realizarea unui mers în care greutatea corpului să fie purtată nu pe talon, ci pe regiunea mediotarsiană. Călcîiul este căptușit cu vată și găzduit într-o atelă metalică în « U », care-l înconjură la o distanță de 3—4 cm. Atela și piciorul sînt apoi cuprinse în ghips, care urcă pînă la platourile tibiale pe care se mulează. Talonul rămîne în acest fel îndepărtat de sol și sprijinul se face pe antepicior (fig. 65).

Printre adepții primei metode, adică a unui tratament funcțional, se află și DELITALA și ESSEX-LOPRESTI. Acesta din urmă, într-un studiu făcut în 1952,

comparînd rezultatele acestui tratament cu alte metode, ajunge la concluzia că este cel mai bun tratament pentru această categorie de fracturi. ROTOLO recomandă o imobilizare provizorie pe o atelă timp de 5—6 zile, apoi aplică un aparat ghipsat, cu talonetă timp de 30—40 de zile, după care permite mersul cu sprijin, bolnavul urmînd un tratament fizioterapic și mecanoterapie.

Din aceste două metode de tratament, prima, cea funcțională, fără imobilizare în aparat ghipsat este mai rațională și își găsește o justificare deplină. Deoarece leziunea este fără prea mare gravitate și se vindecă în cca. 60 zile, după opinia noastră, ea este indicată în fracturile talamice fără deplasare, prevenindu-se, pe de o parte, osteoporoza și redorile articulare, iar pe de altă parte, atrofia musculară.

2. FRACTURILE TALAMICE CU ÎNFUNDARE

Ele alcătuiesc categoria de fracturi care pune cele mai dificile probleme de tratament, nici una din metode neaducînd rezultate pe deplin satisfăcătoare.

În această ordine de idei, BARNARD spunea în 1955: «întîi vreau să vă asigur că metoda ideală de tratament a acestor fracturi nu a fost încă descoperită și nu cunosc nici o metodă de a reduce oasele impacte și zdrobite; iar WILSON susținea că orice încercare de reducere a acestor fragmente nu poate fi decît incompletă, gravitatea acestor fracturi rămînînd întotdeauna mare».

METODE DE TRATAMENT

- a) Tratamentul conservator.
- b) Imobilizarea în aparat ghipsat fără reducere.
- c) Reducerea ortopedică.
- d) Reducerea sîngerîndă.
- e) Artrodeza precoce.
- f) Extirparea totală a calcaneului.
- g) Grefa totală de calcaneu.

a) *Tratamentul conservator* propus de MALGAIGNE a avut adepți încă din anul 1908, în persoana lui COTTON. MORESTIN spunea că cea mai mare parte a bolnavilor cu astfel de fracturi se vindecă prin repaus, băi calde, masaj, cu prețul unei diformății ușoare.

GAROTHERS și LYONS tratează bolnavii după *metoda Cotton*, constînd în executarea, la 10 zile de la accident, de mișcări ale piciorului în toate direcțiile, fără ca bolnavul să se sprijine pe el înainte de 8 săptămîni.

După WATSON-JONES, care era adept al metodei conservatoare fără să încerce corectarea deplasării, bolnavul trebuie să stea la pat cîteva zile cu o bandă Velpeau, aplicată de la degete pînă sub genunchi. Cînd era posibil, să relua mersul după 1—2 săptămîni. Dacă traumatismul a determinat o importantă distrugere a articulațiilor subastragaliene și mediotarsiene, cu anchiloză fibroasă, bolnavul va relua după 6 săptămîni activizarea obișnuită, cu o oarecare redoare a articulațiilor tarsului, dar fără prea mari dureri. Deplasarea în valgus sau îngroșarea talonului constituie o infirmitate cu care totuși bolnavul va fi adesea capabil să lucreze în bune condiții.

ROBERTS NORMAN considera că tratamentul conservator este cel mai bun tratament de rutină al tuturor fracturilor cu înfundare talamică, perioada de incapacitate nedepășind 6 luni, iar trei sferturi din bolnavi reluîndu-și complet

lucrului lor anterior. ESSEX-LEPRESTI consideră și el că terapia prin exerciții este cel mai bun tratament pentru fracturile deplasate la bolnavii de peste 50 ani.

STULZ a tratat conservator 93 de bolnavi, tratamentul fiind dictat de vîrsta înaintată, boli generale, *delirium tremens*, fracturi grave apropiate pe același membru, tulburări circulatorii locale (arteriale, venoase). Rezultatele au fost foarte bune și bune în 57 de cazuri, eșecul fiind înregistrat în 36 de cazuri.

ROSENDAHL-JENSEN, analizînd rezultatele funcționale ale diferitelor metode de tratament aplicate la 485 de fracturi talamice, susține că nu a putut găsi nici o diferență statistică între cei tratați cu metoda conservatoare și cei tratați cu aparat ghipsat sau alte metode chirurgicale. Rezultatul final a fost că aproape 30% din bolnavi au avut incapacitate permanentă.

LANGE, CARREY și WADE, tratînd 20% din bolnavi cu fracturi talamice prin metoda conservatoare, ajung la concluzia că rezultatele mai bune sînt obținute doar în deplasările moderate.

După DAUTRY, *un rol important* în instalarea sechelelor după fracturile de calcaneu cu dezordini statice *îl joacă reacțiile pericalcaneene*. După el, durerile, ca sechelă, țin fie de tulburări osoase trofice (osteoporoză tip SUDECK), fie de factori periosoși (tenosinovita peronierilor sau flexorilor și edem sleros în jurul pachetului vasculo-nervos tibial posterior).

Cu metoda descrisă la fracturile talamice fără deplasare, DAUTRY a tratat 20 de bolnavi care prezentau fracturi talamice cu înfundare verticală și orizontală. Din acești bolnavi, 19 și-au reluat lucrul obișnuit, merg fără cîrje, pot urca scările și pot merge pe vîrfurile picioarelor. Lucrul a fost reluat după 3 luni de 9 bolnavi, după 4 luni de către 4 bolnavi, după 5 luni de alți 4, după 45 de zile de un bolnav și după 6 luni de altul. Un sfert din ei acuză jenă la mers pe teren accidentat, care, după un interval de timp, dispăre. Osteoporoza este inexistentă, iar cînd aceasta există totuși, se află la nivelul articulației mediotarsiene. Vîrsta bolnavilor a fost în 5 cazuri cuprinsă între 50 și 60 de ani, iar în 15 cazuri de peste 60 de ani.

b) *Imobilizarea în aparat ghipsat fără reducere*. Aplicarea unui aparat ghipsat simplu, fără reducerea focarului de fractură, nepermițînd bolnavului să se sprijine pe picior timp de 2—3 luni, constituie și azi o metodă de tratament în fracturile cu înfundare talamică, recomandată de mulți traumatologi.

Aparatul ghipsat GRAFFIN cu cameră talonieră permite reluarea precoce a mersului și în același timp evită (relativ) tasările secundare, fiind preferat simplului aparat ghipsat.

BOXHO afirmă în 1963 că abstenția cu sau fără ghips de mers este metoda cea mai aplicată în Belgia, iar rezultatele obținute de Bellenger sînt mai bune decît se aștepta. Dar, după scoaterea ghipsului, o importanță deosebită trebuie să se acorde tratamentului fizioterapic, pentru combaterea tulburărilor trofice și reluarea mișcărilor în articulațiile piciorului.

COSĂCESCU recomandă înlocuirea ghipsului cu o gheață obișnuită, la care se mută locul tocului la mijlocul bolții plantare, pentru a lăsa complet nesprîjinit călcîiul, care astfel rămîne în afara zonelor de presiune. Rezultatele obținute de el au fost destul de mulțumitoare.

Metoda BARNARD constă din repaus la pat, cu piciorul ridicat, iar după 7—10 zile, cînd edemul a dispărut, se aplică un aparat ghipsat de mers căptușit

cu burete, piciorul fiind în poziție echină. Bolnavul începe să calce progresiv pe ghips, care este scos după 5 săptămâni și înlocuit cu un pantof cu călcâi ridicat, care să țină piciorul în poziție echin la 45° . Călcâiul este coborât progresiv în poziție normală în circa 6 săptămâni. Rezultatele obținute, afirmă autorul, sînt mai bune decît cele care le-ar fi obținut prin alte metode. Tot el spunea: « personal, dacă aș suferi de o fractură zdrobită de calcaneu, aș sta la pat cu piciorul ridicat și aș mișca articulațiile piciorului cîte 5 minute într-o oră. Cînd edemul a dispărut, voi continua mișcărilor, nu voi călca 6 săptămâni pe picior, dar voi atinge podeaua cu degetele în fiecare zi. Apoi voi călca cu un pantof cu călcâiul ridicat, care să țină piciorul în echin de 45° , echin pe care-l voi diminua continuu timp de 6 săptămâni ».

JOHNSON și PETERSON, analizînd fracturile de calcaneu internate în Clinica Mayo în perioada 1954—1958, au observat că, la 17 bolnavi cu fracturi cu înfundare talamică la care s-a aplicat aparat ghipsat pentru 5 săptămâni, rezultatele au fost bune în 7 cazuri, satisfăcătoare la 7 bolnavi și rele la alți 3. Aceștia din urmă șchiopătau, aveau impotență funcțională și incapacitate de a-și relua vechea muncă. După părerea noastră această metodă este indicată în fracturile bilaterale sau în cazuri de contraindicație la tratamentul chirurgical: vîrstă înaintată, boli generale și locale etc.

c) *Reducerea ortopedică*. Reducerea focarului de fractură pe cale nesîngerîndă a fost și este și azi practică de mulți autori, care au imaginat o diversitate de procedee tehnice.

— *Reducerea manuală* a focarului de fractură a fost folosită de mult timp, ea găsindu-și susținători în GUERMONPREZ, ROCHER, MAGNUSON, CHEVIER, MAC-FARLAND, MELTZER, ROTOLO. Această metodă constă din presiuni pe laturile calcaneului și mișcări puternice de torsiune a piciorului, gamba fiind flectată pe coapsă, în scopul de a dezangrena fragmentele și de a reduce înfundarea. Apoi se aplică un aparat ghipsat modelant pentru a evita ștergerea bolții plantare. EHALT, după ce face reducerea manuală, efectuează fixarea cu 2—3 broșe trecute prin calcaneu, navicular, cuboid și înglobate în ghips pentru 6 săptămâni.

Noi o considerăm, *de altfel ca și majoritatea autorilor, drept o metodă iluzorie, fiindcă, chiar sub anestezie generală, o înfundare talamică nu poate fi redusă cu o astfel de manevră*.

— *Reducerea instrumentală*. Mulți autori, nemulțumiți de metoda descrisă mai înainte, au încercat să obțină reducerea « talamului » înfundat cu ajutorul instrumentelor. Acordînd o importanță deosebită tricepsului, unii au practicat și tenotomia ahiliană, pentru a obține cu diferite instrumente reducerea focarului de fractură.

Metoda WILSON și COTTON eliberează fragmentele prin manipulație, iar coborîrea călcâiului se realizează prin tracțiunea exercitată pe un cui așezat înaintea tendonului lui Ahile. Apoi, prin mișcări de pronație și supinație se încearcă eliberarea articulațiilor, după care se aplică un aparat ghipsat, piciorul fiind în flexie plantară pentru relaxarea tricepsului. Din cauza eșecurilor, deși COTTON era încîntat, WILSON renunță la această metodă în favoarea artrodezei precoce subastragaliene. MAGNUSON practică în cadrul acestei tehnici și tenotomia ahiliană. CAHILL, după ce face reducerea prin metoda COTTON, fixează focarul de fractură printr-un cui trecut prin marea tuberozitate pînă în marea apofiză. Rezultatele obținute de autor au fost însă mediocre, cuiul ieșind în unele cazuri datorită osteolizei din jurul acestuia.

Metoda FORRESTER constă din practicarea tenotomiei ahiliene în zig-zag; apoi, cu ajutorul unei pense « clamp », se face reducerea, piciorul fiind în continuare imobilizat în aparat ghipsat în poziția de flexie plantară forțată, în scopul prevenirii piciorului plat.

Delitala întrebunțează pentru reducerea « talamusului » înfundat osteoclastul Putti.

Metoda MOMMSEN. Sub anestezie generală se face reducerea cu ajutorul unei pense PHELPS-GOCHT, piciorul fiind în poziție echină, iar genunchiul flectat în unghi drept, pentru a relaxa tendonul lui Ahile. Apoi, după obținerea reducerii (prin control radiografic), se aplică un aparat ghipsat cu bolta plantară mutată, pentru șase săptămâni.

Pensa PHELPS-GOCHT este un « clamp » cu trei brațe, care se aplică astfel: unul pe fața dorsală a piciorului pentru a împiedica bascularea capului astragalian, altul deasupra călcâiului pentru a menține marea tuberozitate și altul pe partea mijlocie a plantei (fig. 66). Autorul susține, împreună cu cei care au folosit metoda, că se corijează atât angulația, cât și subluxația dintre astragal și navicular.

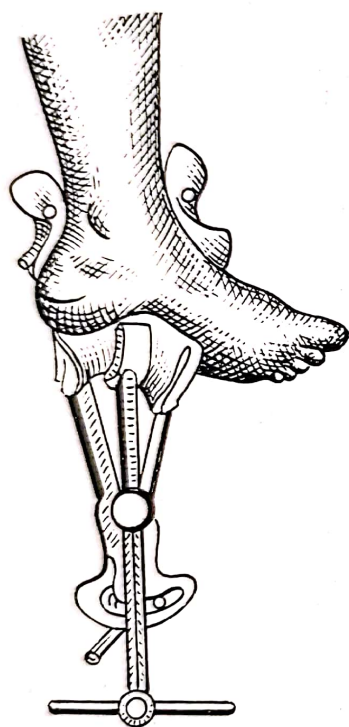


Fig. 66 — Aparatul PHELPS-GOCHT (după RĂDULESCU).

Metoda WENDT. Reducerea se face cu ajutorul unei menghine, piciorul fiind în echin forțat, iar genunchiul flectat în unghi drept, pentru a destinde la maxim tricepsul. În aceste poziții, el aplică un ghips pînă în treimea medie a coapsei timp de 14 săptămîni; apoi acesta este scos și înlocuit cu un altul, aplicat pînă în treimea superioară a gambei, pentru încă 4 săptămîni.

GOFF întrebunțează pentru reducerea fracturii menghina lui Yeargason (fig. 66 bis).

— *Metoda LAROYENNE și HUOT.* Pentru a reduce valgusul, se face un modelaj al piciorului pe conul LORENZ, așezat sub maleola tibială. Tehnica este următoarea: bolnavul stă culcat pe partea sănătoasă, cu fața medială a calcaneului fracturat așezată pe conul LORENZ. Cu o mîină se apasă în jos pe fața laterală a calcaneului sub maleola peronieră, iar cu cealaltă mîină, situată pe gambă, în treimea inferioară, se va ține gamba pe loc. Se aplică apoi un aparat ghipsat pînă la genunchi, cu piciorul în varus forțat, timp de 45 de zile.

Autorii, pe 24 fracturi tratate cu această metodă, au avut 14 rezultate satisfăcătoare, 5 rele sau mediocre și 5 neconcludente.

— *Extensia continuă* a fost concepută diferit de autori sub forma simplei, dublei sau triplei tracțiuni.

— *Metoda HARRIS.* Este o triplă tracțiune și constă din introducerea a 3 broșe, una în pilonul tibial, alta în marea tuberozitate a calcaneului și alta prin capetele metatarsienelor. Tracțiunea se face prin intermediul unor potcoave, divergent pe un inel sau cadru, cu diametrul de 1 m, în care piciorul este suspendat, prin cîrlige și resorturi (fig. 67).

Metoda CONN. Autorul folosește un aparat de reducere cu un arc metalic, care se adaptează la tracțiune, fiind în același timp și distractor (fig. 68).

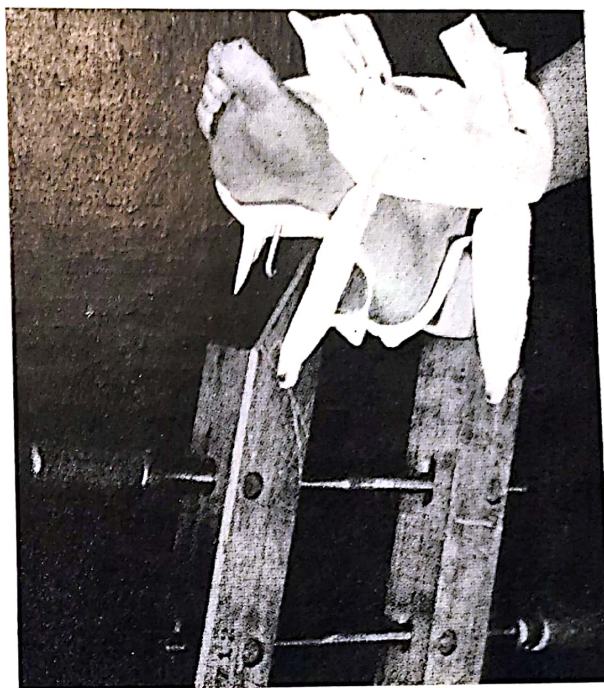
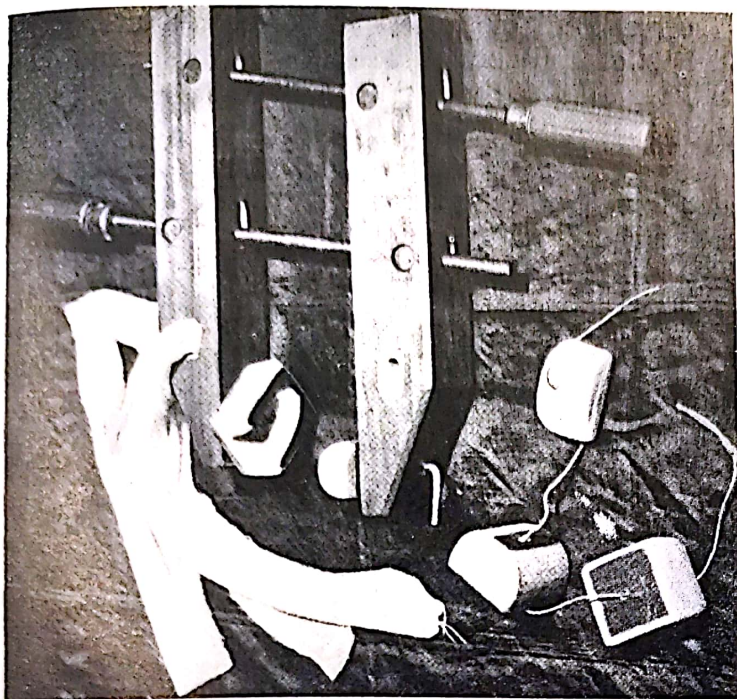


Fig. 66 bis. — Reducere instrumentară a unei fracturi de calcaneu prin intermediul menghinei
YEARGASON:

a — menghina; *b* — menghina aplicată pe picior (din J.B.J.S., 1935).

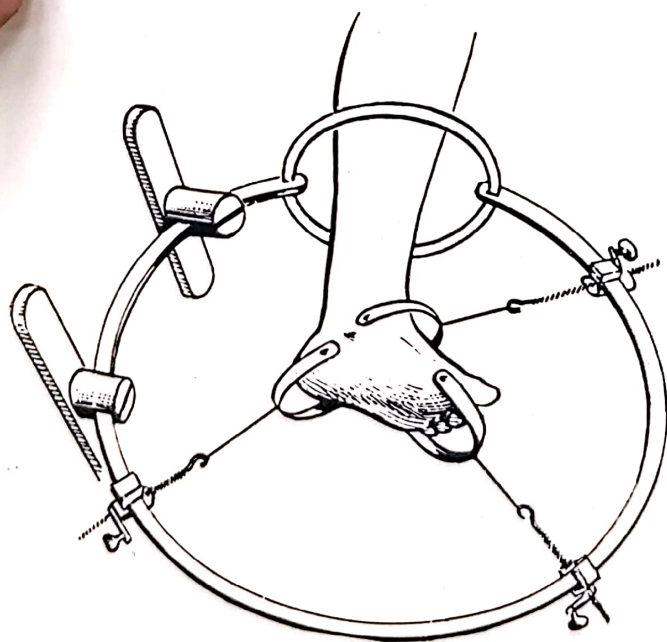


Fig. 67. — Aparatul HARRIS, cu triplă tracțiune (din Enciclopédie Médico-Chirurgicale).

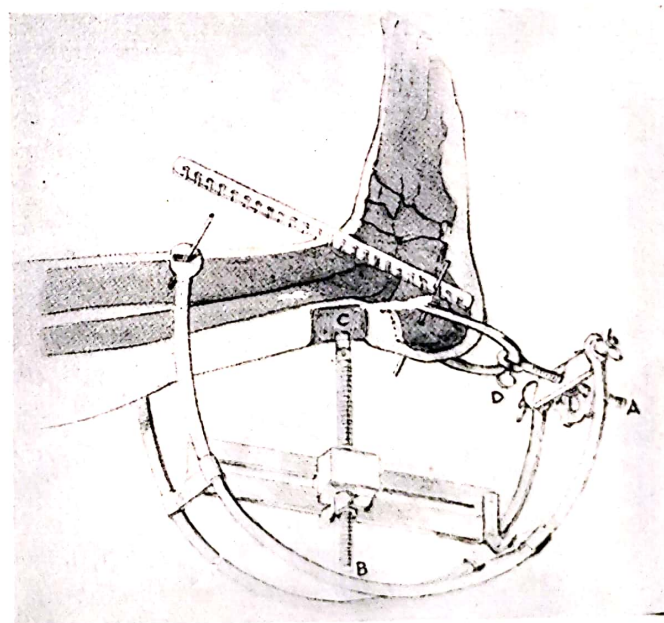


Fig. 68. — Aparatul CONN (din J. B. J. Surg., 1935).

Metoda GILLETE. Constă din trecerea unui cui prin marea tuberozitate, care este apoi prinsă de două șuruburi, trecute fiecare printr-o bucată de lemn înglobată în ghips, călcîiul rămînînd liber (fig. 69).

Metoda SCAGLIETTI. Potrivit acestei metode, prin marea tuberozitate se trece o broșă fixată cu o potcoavă, pe care este exercitată o tracțiune cu ajutorul unui cauciuc, care este legat de un cadru metalic înglobat în ghips, cu rol de contratracțiune. Ghipsul, care este aplicat pînă în treimea medie a coapsei, are o fereastră în regiunea călcîiului (fig. 70).

Metoda BÖHLER. BÖHLER utiliza trei maniere pentru reducerea fracturii.

— *În prima manieră,* el făcea o extensie continuă, ca pentru o fractură de gambă, prin marea tuberozitate, tracțiunea exercitîndu-se pe o pensă SCHMERZ, timp de 8—10 săptămîni, după care aplică ghips de mers.

— *În a doua manieră,* BÖHLER făcea o extensie continuă cu pensa SCHMERZ trecută prin unghiul postero-superior al mării tuberozități, gamba și piciorul fiind menținute într-un ghips care lasă libere fața dorsală a degetelor și regiunea călcîiului. Modelarea laterală se face cu menghina aplicată pe fața metală și laterală a călcîiului. Tracțiunea era înlocuită după 3—5 săptămîni cu un aparat ghipsat de mers pentru 7—8 săptămîni.

— *A treia manieră.* Bolnavul este așezat cu gamba pe un dispozitiv de tracțiune tip BÖHLER. Bara de sub genunchi este căptușită bine cu vată. Se trec 2 broșe KIRSCHNER, una prin marea tuberozitate, iar alta prin tibie, supramaleolar. Se exercită o tracțiune asupra broșei calcaneene într-o direcție oblică, care face cu axul gambei un unghi de 45° . La fel asupra broșei din tibie, dar în sens invers,

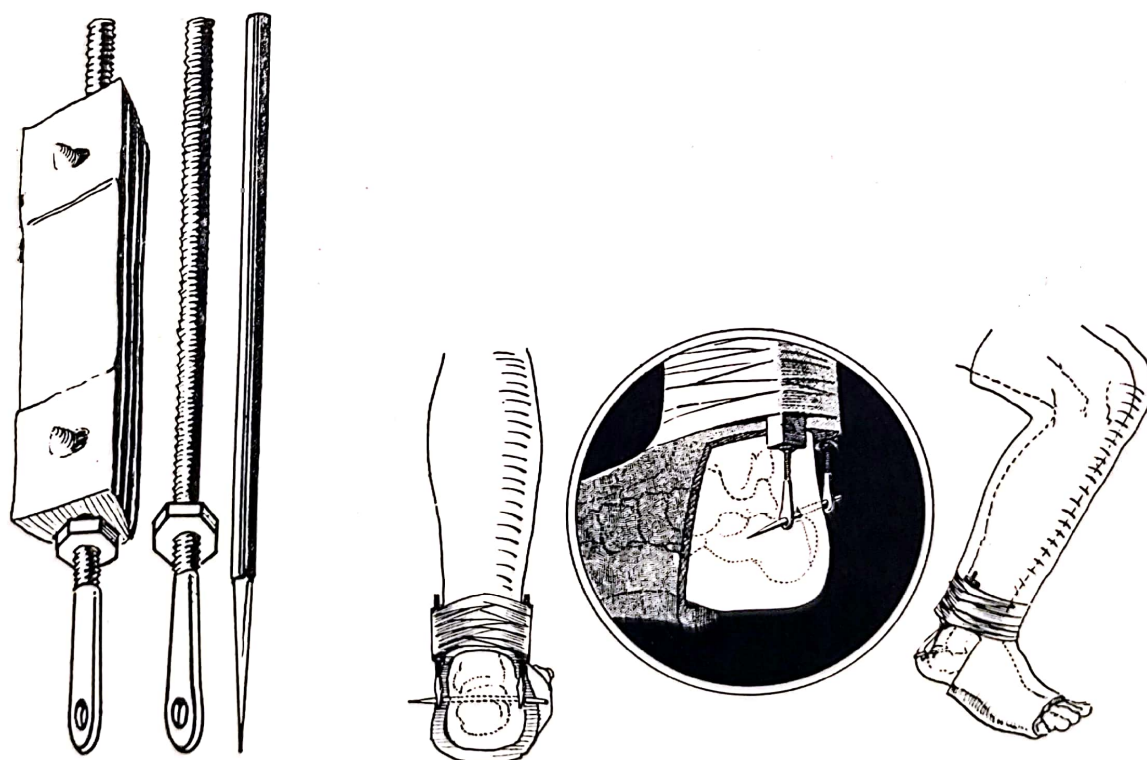
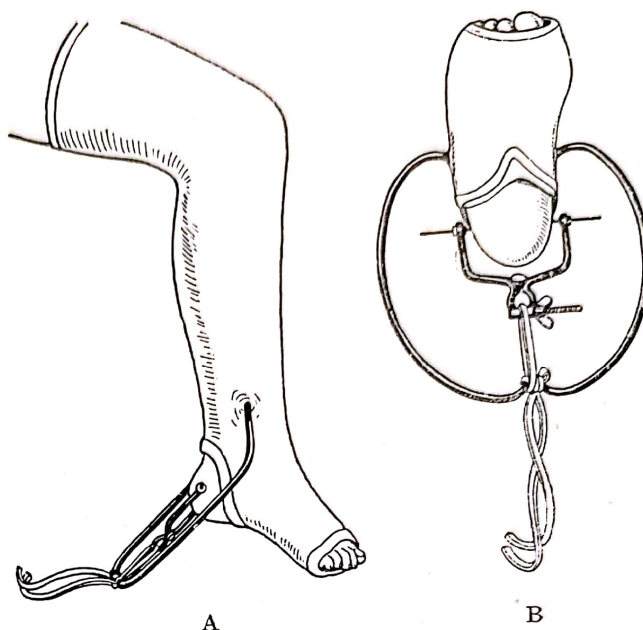


Fig. 69. — Procedul GILLETE (din J. B. J. Surg., 1930):

a — aparatul; b — modul de aplicare a aparatului.

Fig. 70. — Procedul SCAGLIETTI. Tracțiunea se exercită la nivelul mării tuberozități printr-o broșă KIRSCHNER legată de un arc metalic prin intermediul unui elastic, pe care se exercită contracțiunea (după MORANDI).



de contratracțiune. După modelarea laterală a calcaneului cu o menghină, se aplică apoi un aparat ghipsat, modelându-se bolta plantară și incluzându-se broșele. După 30—45 de zile, broșele sînt scoase și se aplică un aparat ghipsat de mers, cu sprijin gambier sub tuberozitățile tibiale, pentru o perioadă de timp, de 7—8 săptămîni. După 3 luni și jumătate, mersul cu sprijin pe piciorul bolnav poate fi permis (fig. 71).

BÖHLER, analizînd rezultatele pe primele 300 de cazuri tratate în 21 de ani, constată că aceeași metodă de tratament nu poate fi aplicată la toate tipurile de fractură, precizînd în același timp care procedeu este mai bun pentru fiecare tip de fractură. Astfel, în fracturile din grupele 5—8, adică fracturile care interesează « talamusul », ultima manieră este cea mai indicată. Referitor la dificultățile conțenției, BÖHLER afirmă că reducerea este foarte dificilă, dar menținerea pînă la consolidare este și mai dificilă, datorită timpului prea lung de vindecare (10—14 săptămîni). Rezultatele proaste obținute se datoresc, parțial, deplasării sub ghips a focarului de fractură și scoaterii precoce a ghipsului.

Metoda MASSABUAU. Autorul, care face o reducere prin metoda BÖHLER, aplică un ghips ce înglobează broșele. La 2—3 zile, ghipsul este tăiat în regiunea talonului și se forează, după disocierea tendonului lui Ahile, un tunel în marea tuberozitate pînă în marea apofiză, în care se introduce un grefon prelevat din tibie sau peroneu. Această tehnică a fost practică de MASSABUAU împreună cu elevul său COURTY la 25 de bolnavi, rezultatele fiind bune.

Metoda DRAGONETTI. Prin « talamus » sau articulația astragalo-calcaneană se introduce o broșă, pe care se exercită o tracțiune spre genunchi; o altă broșă este trecută prin marea tuberozitate, iar alta prin metatarsiene, tracțiunea exercitîndu-se pe ambele ușor oblic în jos sau orizontal. Tracțiunea este de 7—10 kg prin marea tuberozitate, timp de 30 de zile, de 4—7 kg prin « talamus », timp de 18—20 de zile și de 3—5 kg prin metatarsiene, timp de 12—15 zile. Se aplică apoi un ghips cu piciorul în echin, timp de 3 luni. Din 18 bolnavi tratați în acest fel, autorul a avut rezultate anatomice perfecte și funcționale încurajatoare la 8 cazuri.

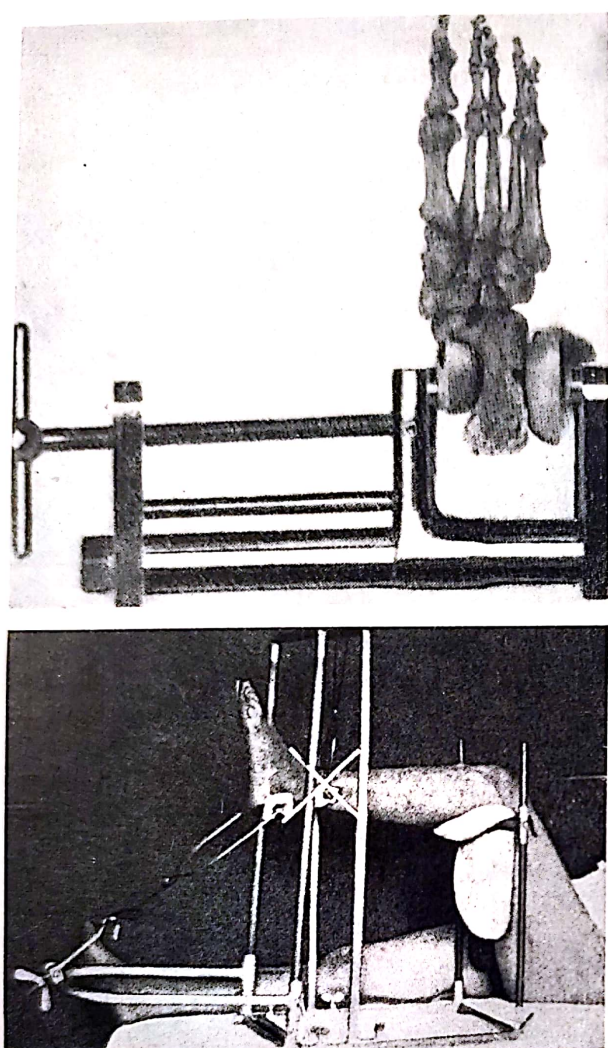


Fig. 71. — Metoda BÖHLER, maniera a treia.

a — menghina aplicată pe calcaneu; *b* — dispozitivul BOHLER pe care se aşază membrul fracturat. Pe o broşă introdusă în marea tuberozitate se exercită o tracţiune într-un unghi de 45° faţă de axul gambei. O altă tracţiune se exercită prin intermediul unei broşe supra-maleolare în direcţie perpendiculară pe axul gambei (după BOHLER).

Metoda MARINO-ZUCO. Este tot o triplă tracţiune combinată cu compresiune laterală printr-o menghină. Prin tibie, supramaleolar, se exercită prin intermediul unei broşe o tracţiune perpendiculară pe gambă; prin marea tuberozitate a calcaneului tracţiunea se exercită perpendicular pe axul mare al calcaneului. A treia tracţiune este exercitată asupra unei broşe trecută prin « talamus ».

Metoda CORSI. Este tot o triplă tracţiune, exercitată pe o broşă trecută prin marea tuberozitate şi pe alta trecută prin metatarsiene. Pe marea tuberozitate, tracţiunea se exercită pe două direcţii: înainte şi în jos, iar pe metatarsiene în sus. Se aplică apoi un ghips, care este scos împreună cu broşele după 30 de zile. Tratând cu această metodă 18 bolnavi autorul obţine rezultate satisfăcătoare.

Metoda ARNESEN. Autorul face un tratament diferenţiat după cum tipul de înfundare: verticală (« în limbă ») sau orizontală, cu « depresiune articulară ». În fracturile cu « depresiune articulară », utilizează tracţiunea continuă prin marea tuberozitate şi prin metatarsiene, în lungul axei piciorului. Reducerea este bine să se facă în primele 3 zile. Concomitent se face compresie cu menghină, pentru a reface diametrul transversal al corpului. Tracţiunea se reduce săptămînal cu

1—3 kg și se menține 5—6 săptămîni; apoi se suspendă extensia și se explică un aparat ghipsat. Din anul 1955, autorul renunță la imobilizarea în ghips și aplică un tratament chinetoterapic, fără sprijin pe picior. După 10—12 săptămîni de la accident i se permite bolnavului să se sprijine, piciorul fiind acoperit cu un ciorap zinc-gelatină. El obține în 9 cazuri rezultate bune.

AARS și BIE prezintă în 1961 rezultatele tratamentului prin această metodă, aplicat la 76 de bolnavi, care au fost urmăriți pe o perioadă de cel puțin 2—3 ani. Autorii au obținut un rezultat funcțional excelent la 65% din bolnavi. Reducerea mobilității articulației talocrurale cercetată la 43 de bolnavi a fost de 5° la 8 bolnavi, de 10—15° la 3 bolnavi și de peste 30° la un bolnav, rezultatele subiective fiind excelente; la 9 bolnavi, reducerea mobilității a fost de 5°, la 7 bolnavi de 10—15°, la 3 bolnavi de peste 20°, rezultatele subiective fiind bune; rezultate subiective satisfăcătoare au mai fost obținute la bolnavi la care reducerea mobilității a fost de 5° la 3 bolnavi, de 10—15° la 3 bolnavi și de peste 20° la alți 3 bolnavi. Prin rezultat *excelent*, autorii înțeleg bolnavi pe deplin restabiliți; prin *bun* pe bolnavii cu o simptomatologie foarte ușoară, fără afectarea capacității de muncă, iar prin *satisfăcător*, bolnavi cu simptomatologie pronunțată, ei fiind obligați să-și schimbe ocupația sau să ia o muncă ușoară în cadrul aceleiași meserii.

Metoda SCHOENBAUER-VALENTIN. Autorii introduc un cui STEINMAN prin marea tuberozitate, gamba și piciorul fiind suspendate pe un cadru BÖHLER, pe care se exercită o primă tracțiune de 5—9 kg, cu direcție oblică în jos în axul calcaneului, piciorul fiind în flexie plantară și pronatie. În acest fel se corectează scurtarea și angulația. Apoi, direcția tracțiunii este modificată în sens orizontal în axul gambei, forța fiind de 5—10 kg. Astfel, este restabilit unghiul BÖHLER. Dacă partea înfundată a « talamusului » nu a revenit la locul ei, aceasta este ridicată cu un cui Steinman.

Lărgirea calcaneului poate fi redusă prin presarea fețelor laterale ale acestuia fie cu ambele palme, fie cu menghina BÖHLER. Pentru menținerea reducerii se poate face, fie extensie continuă cu 5 kg și mai târziu cu 3 kg, timp de 6 săptămîni, după care se înlocuiește cu o gheată de mers pentru alte 4—6 săptămîni, fie prin aplicarea unui aparat ghipsat.

SCHOENBAUER afirmă că, în afară de această metodă, el mai practică — după obținerea reducerii fragmentelor — o fixare cu două broșe trecute prin calcaneu, una pînă în cuboid, iar cealaltă pînă în navicular. După ce broșele sînt tăiate și băgate sub piele, gamba este așezată pe o atelă BRAUN, iar după o săptămînă se aplică un ghips pentru 2 luni de zile. După acest interval de timp, broșele se scot și se aplică un ghips de mers pentru 4—6 săptămîni.

Metoda IARALIAN. Reducerea fragmentelor este practică prin extensie cu broșă transcalcaneană în direcția axului gambei timp de 4—6 săptămîni, cu o greutate de 3 kg la început, iar după 3 zile cu 5 kg. Apoi se aplică 2 atele ghipsate, una pe fața dorsală a piciorului și anterioară a gambei și alta pe fața plantară a piciorului de la vârful degetelor pînă la articulația calcaneo-cuboidiană. Ambele atele sînt fixate prin circulare de feși ghipsate în așa fel încît regiunea călcîiului să rămîină liberă. După 4—6 săptămîni, extensia continuă este suspendată și se aplică un ghips pentru 6—8 săptămîni; apoi bolnavul poartă încălțăminte cu talonetă. Din 30 de bolnavi, tratați, rezultatele bune au fost în 8 cazuri, satisfăcătoare la 8 bolnavi și nesatisfăcătoare în 14 cazuri. În încheiere, autorul afirmă că rezultatele negative ale acestui tratament impun revizuirea problemei tratamentului acestor fracturi.

— *Reducerea cu un cui.*

Metoda WESTHUES. Reducerea focarului de fractură se face cu ajutorul unui cui introdus posterior prin marea tuberozitate, metodă care a fost preconizată încă din 1935. Sub control radiografic, WESTHUES, pentru a aduce fragmentul deplasat normal, exercită o apăsare asupra cuiului înspre fața plantară. După ce s-a obținut reducerea (controlată radiografic) se aplică un aparat ghipsat, care include și cuiul, a cărui formă este comparabilă cu cea a unui tirbușon.

PUCCIONI, la 10 bolnavi tratați cu metoda WESTHUES, obține 9 rezultate bune și 1 mediocru.

MAURER practică și el acest procedeu, iar Danis folosește un cui în formă de « V ».

GISANNE folosește un procedeu asemănător, dar utilizează un cui cu mîner.

BERGAMI și GHISELLINI, folosind metoda WESTHUES, dar servindu-se de un cui CODIVILA, obțin în 6 cazuri o bună reducere a focarului de fractură. CARPI, cu aceeași metodă (la 8 bolnavi), obține 6 rezultate bune și 2 discrete, iar COLSON și HUOT, la 6 bolnavi cu înfundare talamică verticală obțin o reducere anatomică bună.

BRUNELLI și MANDRUZZATO practică metoda WESTHUES folosind un cui trilamelar în formă de « T » pe secțiune, ușor curbat, cu convexitatea proximală, montat pe un percutor lung de 20 cm. Cei 25 de bolnavi tratați astfel și-au reluat vechea muncă după două luni și jumătate pînă la 5 luni.

Metoda MERLE d'AUBIGNÉ. Autorul comunică în 1964 o tehnică derivată din cea a lui WESTHUES, în care cuiul este înlocuit după ce s-a obținut reducerea cu un șurub, care este fixat pînă în astragal. Postoperator el nu aplică ghips, ceea ce permite reluarea precoce a mișcărilor (fig. 72).

Metoda NOSNY. Autorul introduce un cui prin marea tuberozitate, avînd o direcție oblică dinapoi — înainte, de sus în jos și ușor din afară înăuntru, cu care ridică « talamusul » și marea tuberozitate (coboarîte). După control radiografic, fragmentele reduse sînt fixate cu 2 broșe KIRSCHNER, una orizontală, care traversează oblic dinăuntru în afară calcaneul și se fixează în cuboid, iar alta, aproape verticală în sus și înainte, traversînd fragmentul posterior și ajungînd în astragal. După ce broșele sînt secționare și extremitățile lor înfundate sub piele, piciorul este pus pe o atelă BRAUN, bolnavul începînd mișcările active din ziua a 2-a. Se fac infiltrații cu alfachimotripsină în țesuturile pericalcaneene și șanțurile retromaleolare, la început zilnic și apoi la 2 zile, în serie de cîte 10 infiltrații. După 1—3 luni, broșele se scot, iar mersul cu sprijin pe piciorul bolnav este autorizat după 4 luni.

Metoda BÜRKLE DE LA CAMP. Pentru reducere se folosește un cui filetat pe o treime din lungimea lui, care este introdus prin treimea inferioară a mării tuberozități, pe sub « talamus » spre marea apofiză. După ce se aplică ghips, care include și acest cui, piciorul este așezat pe o atelă BRAUN la capătul liber al cuiului, care este în formă de cîrlig, instalîndu-se o extensie continuă cu 3—4 kg, timp de 4—5 săptămîni, interval după care cuiul este scos și se aplică un alt ghips pentru încă 3 luni. La 10 bolnavi, autorul obține rezultate funcționale și anatomice foarte bune.

Metoda ESSEX-LOPRESTI. Este aplicată de autor în fracturile de tipul « în limbă ». Tehnica este următoarea: bolnavul este așezat pe masă în decubit ventral. Se practică o incizie mică a pielii pe marginea laterală a tendonului lui Ahile, după care se introduce un cui GISANNE dinapoi înainte în fragmentul deplasat în lungul axului său. Direcția pe care se introduce cuiul cu mîner este apreciată

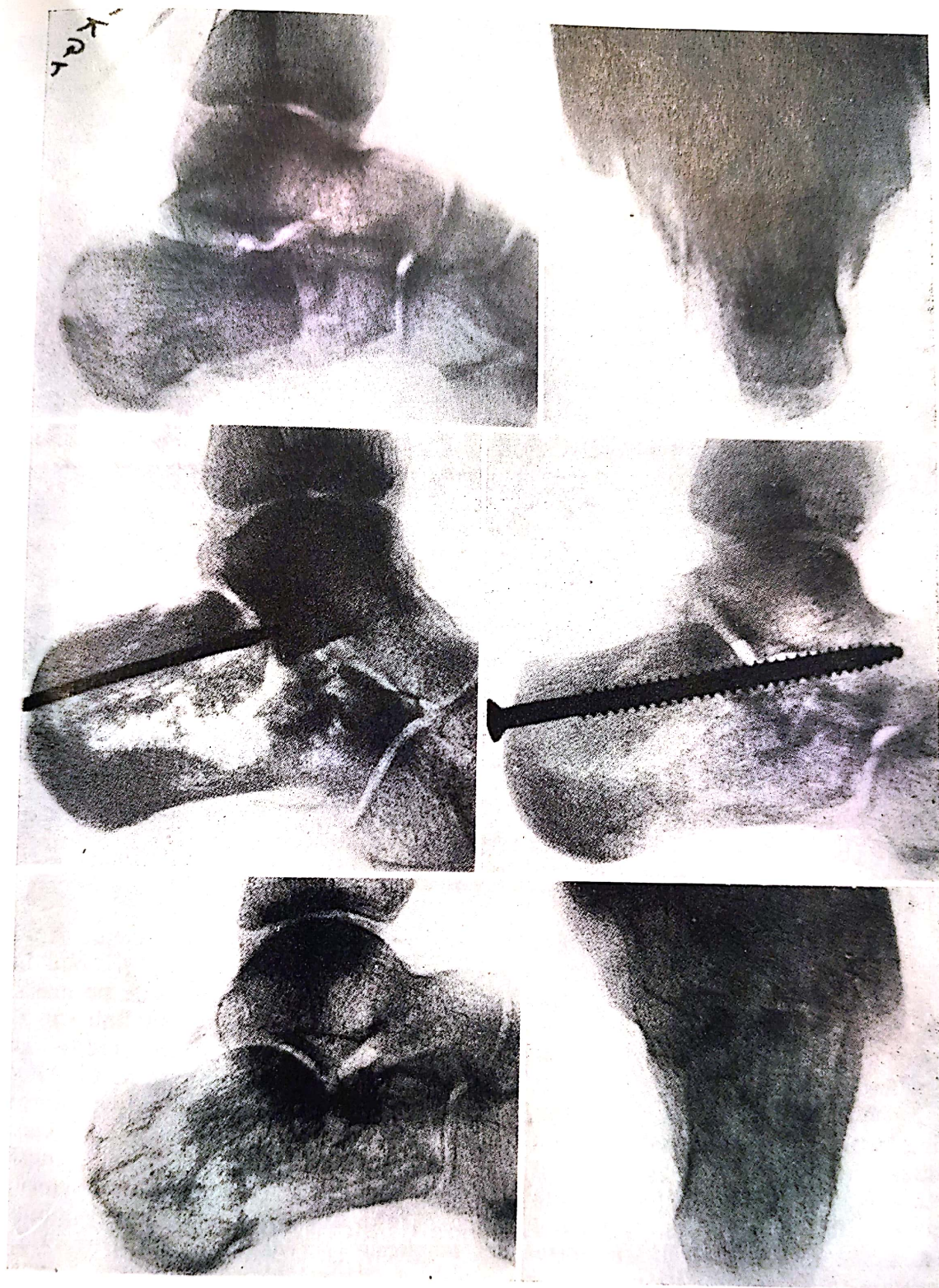


Fig. 72. — Metoda MERLE D'AUBIGNÉ:
a — Fractură cu înfundare verticală de tipul « în limbă », în proiecție laterală și axială retrotibială; *b* — talamusul înfundat este ridicat, fără a deschide articulația subastragaliană, cu ajutorul unui cui introdus prin marea tuberozitate și care este apoi înlocuit cu un șurub introdus până în astragal; *c* — rezultat după scoaterea șurubului (din *Revue de Chir. Orthop.*, 1969).

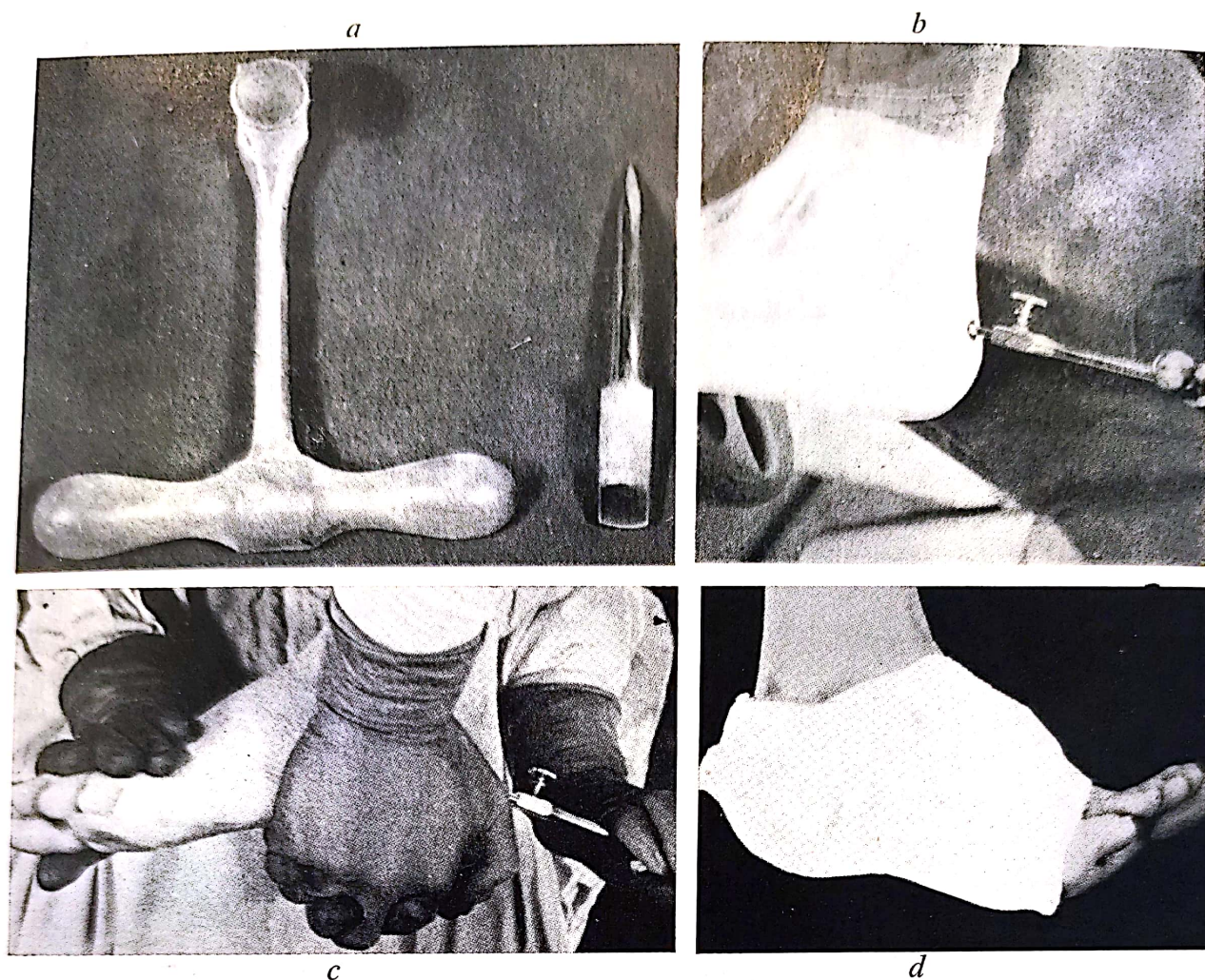


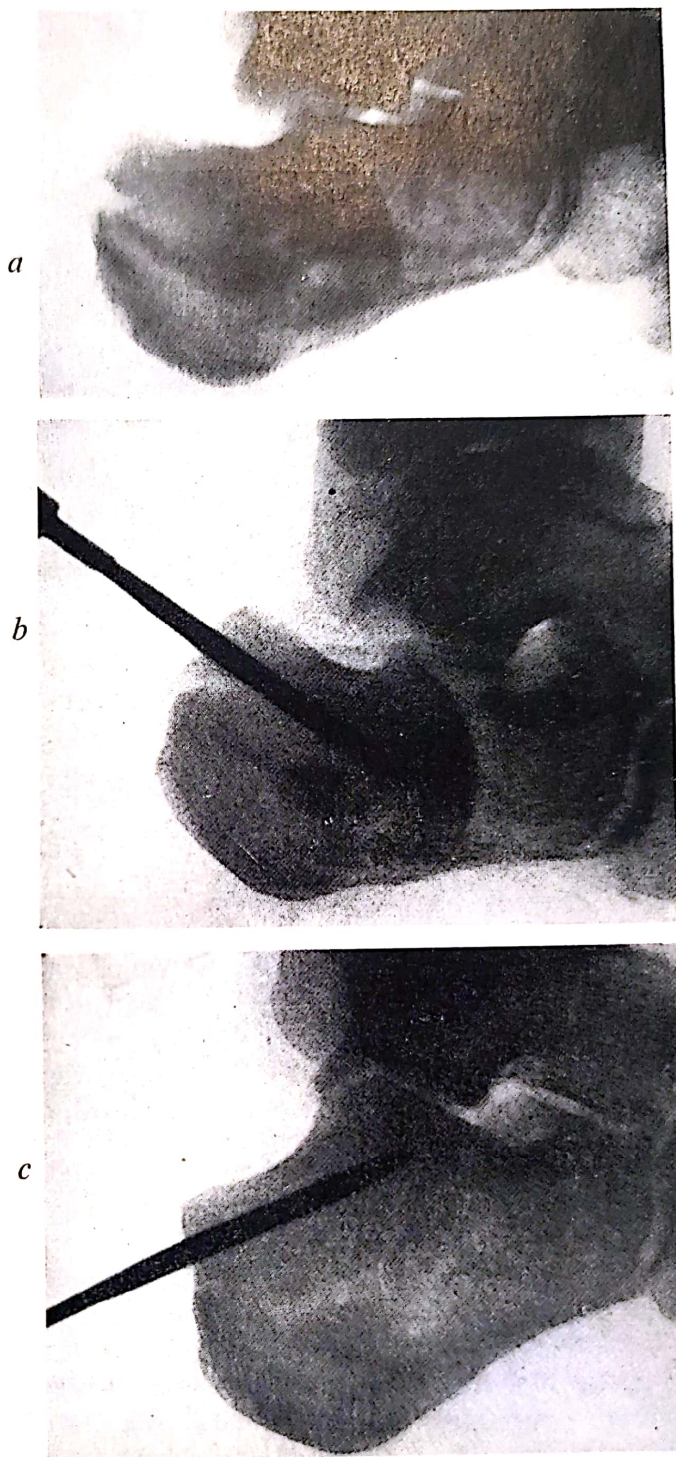
Fig. 73. — Metoda ESSEX-LOPRESTI pentru reducerea ortopedică a fracturilor talamice cu înfundare verticală de tipul « în limbă »:

a — cuiul GISSANNE; *b* — cuiul introdus în calcaneu prin marea tuberozitate; *c* — manevra de reducere; *d* — gheata ghipsată care include și cuiul (din Brit. J. of Surg., 1952).

radiografic și poate să fie ușor în afară, spre peretele lateral al calcaneului. Apoi glezna este flectată în unghi drept, ținând antepiciorul într-o mână și cuiul în cealaltă. Reducerea se face foarte ușor ridicând genunchiul complet de pe masă. În timpul acestei manevre se poate auzi o trosnitură de degajare, iar mânerul și cuiul se ridică, în timp ce fragmentul se rotează, rezistența la mișcare crește, iar angulația dispăre. Se exercită apoi o compresie cu ambele mâini pe părțile laterale ale călcâiului, pentru a readuce la normal lățimea osului. Se aplică un pantof de ghips, care încorporează și cuiul, pentru o perioadă de 6 săptămâni, după care acesta este scos și înlocuit cu un alt pantof gipsat pentru încă 4 săptămâni. După scoaterea pantofului ghipsat, bolnavul poate să meargă cu sprijin pe piciorul bolnav (fig. 73, 74, 75). Autorul subliniază că avantajul acestui gen de ghips este acela că permite reluarea mișcărilor în gleznă încă din prima zi. Din 39 de bolnavi tratați astfel, 8 au reluat munca după 3 luni, 15 bolnavi după 6 luni, 7 după 12 luni și numai 3 bolnavi și-au schimbat munca. Dintre toți acești bolnavi, 9 nu acuză nici un fel de tulburare, 12 acuză tulburări ușoare, sub forma unor dureri în repaus, iar 7 bolnavi acuză dureri în timpul lucrului.

Fig. 74. — Fractură talamică cu înfundare verticală de tipul « în limbă », redusă prin procedeul ESSEX-LOPRESTI.

a — fractură cu înfundare verticală de tipul « în limbă »; b — cuiul introdus prin marea tuberozitate în fragmentul înfundat; c — fragmentul talamic redus (din Brit. J. of Surg., 1952).



Metoda GOSSET. Autorul descrie o tehnică derivată din procedeul de mai înainte. Pe o broșă trecută prin marea tuberozitate, se execută o tracțiune de 45°, pe un cadru BÖHLER. Apoi, un cui STEINMAN lung de 20 cm este înfundat prin fața laterală a osului la 4 cm dedesubt și 2 cm înapoia maleolei peroniere, pînă sub « talamus » cu direcție în jos, înainte și înăuntru. Prin apăsare în jos (exercitată pe cui), « talamusul » este ridicat de vîrful acestuia în poziție normală; apoi se aplică un ghips, care cuprinde și cuiul, pentru o perioadă de 30 de zile.



a



b

Fig. 75. — Aspecte radiografice ale cazului precedent (fig. 74) după cinci luni:
a — proiecție laterală; *b* — proiecție axială retrotibială (din Brit. J. of Surg., 1952).

După acest interval, ghipsul este înlocuit cu un altul, de tip GRAFFIN, pentru încă 60 de zile. Mersul este autorizat apoi cu susținător plantar în pantof (vezi fig. 76).

Tehnica GOSSET a fost practică de ALMEIDA și LIMA la 11 bolnavi, obținând 5 rezultate excelente și 6 rezultate satisfăcătoare și rele.

LAMBERT utilizează tehnica de mai înainte, însă el introduce cuiul perpendicular și nu oblic pe marele ax al calcaneului.

MOREL-FATIC întrebuințează un cui cu vârful triunghiular, lung de 9,5 cm, care este scos imediat după ridicarea fragmentului înfundat. Din 10 bolnavi tratați de autor, 50% din ei prezentau o înfundare secundară, dar rezultatul funcțional a fost bun.

* * *

Aceste procedee de reducere ortopedică au format subiectul multor comunicări, în care autorii respectivi și-au prezentat rezultatele tratamentului aplicat.

Astfel, STULZ afirmă că metoda BÖHLER este indicată la bolnavii în vârstă de peste 50 de ani sau la cei cu stare generală sau locală care ar contraindica aplicarea unor metode mai agresive. La 166 de bolnavi, el a aplicat următoarele tratamente:

— extensie și ghips, la 18 bolnavi, obținând 3 rezultate foarte bune, 11 bune și 4 rele;

— metoda WESTHUES, la 63 de bolnavi, obținând 40 de rezultate foarte bune, 20 bune și 3 rele;

— reducerea ortopedică, la 85 de bolnavi, cu 17 rezultate foarte bune, 56 bune și 12 rele.

WATSON-JONES relevă că metoda BÖHLER i-a dat rezultate satisfăcătoare destul de rar, motiv pentru care a abandonat-o.

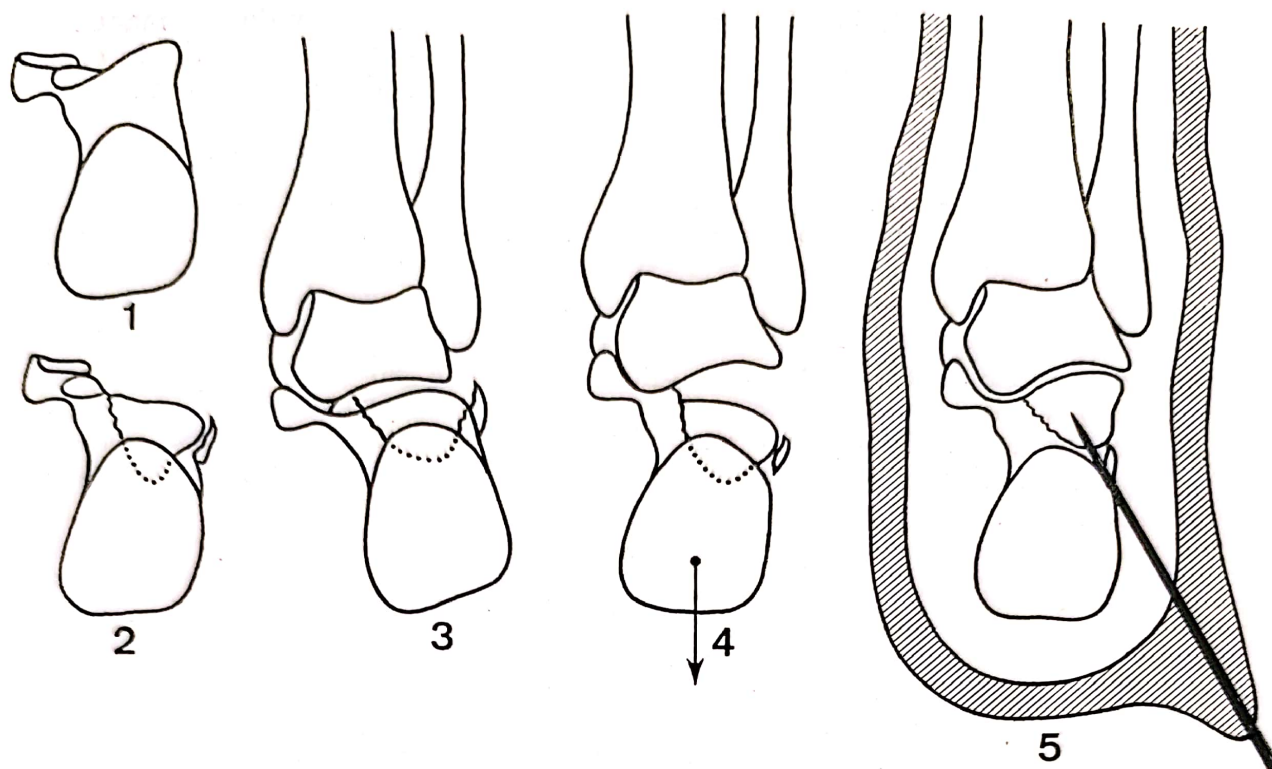


Fig. 76. — Scheme cu metoda GOSSET pentru reducerea unei fracturi talamice cu înfundare, prin intermediul unui cui introdus lateral sub talamusul înfundat:

1 — Calcaneu normal; 2, 3 — calcaneu cu înfundare talamică; 4 — diastazis astragalo-calcanean posterior; 5 — fragmentul talamic redus și menținut cu un cui care este inclus în ghips.

BOXHO afirmă de asemenea că tratamentul prin tracțiune continuă cu broșe nu este satisfăcător. Tracțiunea continuă după metoda BÖHLER, tracțiunea bi-polară prelungită după metoda ARNESEN și tripla tracțiune HARRIS MAC BRIDE prezintă, pentru puține avantaje, inconveniente majore, ca: instalarea de redori irecuperabile în diferitele articulații ale piciorului, infecție destul de frecventă, nerestabilirea structurii inițiale a osului decât în rare cazuri și aceasta în mâinile unor chirurghi experimentați. Aceleași reproșuri i se pot aduce și metodei reducerii după WESTHUES. Despre tehnica GOSSET, pe care BAXHO a practicat-o, el afirmă că aceasta nu se poate adresa decât fracturilor cu înfundare talamică, în porțiunea laterală, susceptibile de a produce valgus. Dar și ea prezintă pericolul infecției și al redorilor articulare.

LATASTE, întrebunțind metoda GOSSET în 8 cazuri, din care 6 prezentau înfundare verticală și orizontală de gradul I și II, iar două prezentau înfundare orizontală de gradul III, obține următoarele rezultate: în 3 fracturi de gradul I, un rezultat foarte bun și 2 bune; în 3 fracturi de gradul II, un rezultat foarte bun, altul bun și altul mediocru; în 2 fracturi de gradul III a obținut un rezultat foarte bun și altul numai bun.

DE MOURGUES comunică 14 cazuri tratate prin reducere manuală, asociată sau nu cu o compresiune prin menghina BÖHLER, urmată de imobilizarea în ghips cu piciorul în poziție varus accentuată, după metoda LAROYENNE. În 9 cazuri, rezultatul funcțional a fost bun, deși reducerea anatomică nu a fost întotdeauna excelentă, iar în 5 cazuri, rezultatele au fost rele, datorită eșecului reducerii. Reducerea după metoda BÖHLER I aplicată la 7 bolnavi a dat 3 rezultate bune, în care reconstituirea anatomică a fost corectă, și 4 eșecuri.

EHALT, practică, în afară de metoda sa personală de reducere manuală și fixare cu 2—3 broșe, și metodele WENDT sau WEST-HUES. În cazurile în care reducerea nu se menține după 6 săptămâni, autorul practica artrodeza subastragaliană cu cui trilemelar introdus pînă în colul astragalului.

FORSTER, aplicînd metoda BÖHLER la 18 bolnavi, a constatat că, în afara riscului infecției — prin tracțiune exagerată, se provoacă o accentuare a diastaziei articulare, precum și o distorsie ligamentară, care vor lăsa grave sechele funcționale. Inconvenientul cel mare este acela că nu reduce înfundările talamice și că, în cazurile cele mai fericite, se obține doar o corecție aproximativă. Din cei 17 bolnavi revizuiți, în 10 cazuri rezultatele au fost satisfăcătoare, iar în 4 cazuri — bune. La 11 bolnavi a aplicat reducerea prin procedeul GISSANNE (9 cazuri) și prin procedeul GOSSET (2 cazuri), cu rezultate în general satisfăcătoare. De menționat că 5 din bolnavii studiați prezentau înfundări talamice secundare.

Metoda BÖHLER a fost aplicată de noi la 5 bolnavi, rezultatele obținute fiind mediocre.

* * *

În *concluzie*, dintre toate aceste metode ortopedice, de reducere a unor tipuri de înfundare talamică, doar două merită să fie luate în considerare și anume *metoda ESSEX-LOPRESTI* și *metoda GOSSET*. Ele au indicație în fracturile cu înfundare talamică, mai ales la bolnavii care au contraindicație pentru tratamentul de reducere sîngerîndă.

Celelalte metode pe care noi le-am prezentat în rîndurile acestui capitol, cu rezultatele obținute de diferiți autori, evidențiază eforturile depuse de specialiști în perioadele respective pentru a rezolva fracturile cu înfundare talamică.

Ele fac parte din domeniul trecutului, fără a avea posibilitatea unei aplicări științifice la ora actuală, deoarece prin astfel de metode nu se poate obține o reducere, nici chiar satisfăcătoare, a «talamusului» înfundat.

Locul acestor metode a fost luat treptat de metodele de reducere sîngerîndă, pe măsură ce acestea au fost introduse și au dat rezultate superioare.

d) *Reducerea sîngerîndă*. În 1902, MORESTEIN a publicat prima observație de reducere sîngerîndă a unei fracturi de calcaneu prin strivire. Dar abia lui LERICHE îi revine meritul de a fi realizat în 1921, o veritabilă reducere sîngerîndă a unei fracturi recente talamice cu înfundare. Reducerea sîngerîndă este practică fie sub forma unei reduceri sîngerînde urmată de osteosinteză cu șurub, broșă, cui etc., fie sub forma reducerii sîngerînde urmată de umplerea spațiului de sub «talamus» cu grefe osteo-periostice, fie prin aceste două metode combinate.

— *Reducerea sîngerîndă și osteosinteza*.

Această metodă constă din abordarea focarului de fractură, ridicarea «talamusului» înfundat și fixarea acestuia cu un mijloc de osteosinteză metalic. LERICHE, care a practicat pentru prima oară această metodă la 24 de ore de la accident, a fixat fragmentele talamice reduse cu 2 agrafe Dujarier și un șurub LAMBOTTE, obținînd un rezultat funcțional excelent, cu prețul unei anchiloze subastragaliene după 6 luni. În 1925, COMOLLI publică un caz la care a intervenit, după 9 zile de la accidentare și la care a practicat tenotomia ahiliană și fixarea fragmentului redus cu o placă angulată și șuruburi.

SIMON și STULZ, în 1928 și respectiv 1930, precizează tehnica osteosintezelor și arată dificultățile în punerea materialului de sinteză, deoarece sînt multe fragmente și traiecte, iar agrafele DUJARIER nu au un sprijin în profunzime.

R. și J. JUDET relevă, în 1954, că, în înfundările talamice, problema esențială este de a restabili congruența articulației subastragaliene, care corijează în același timp și dislocația astragalo-naviculară. Pe de altă parte, dezinclavarea și redresarea «talamusului» corijează valgusul calcanean, factor important în sechele. Dificultatea care se observă la toate metodele este aceea de a fixa reducerea. Tehnica propusă de ei este următoarea: incizie laterală curbă sub și înapoia maleolei peroniere, apoi tendoanele peronierilor sînt reclinate cu teaca lor în sus. Se cade imediat pe focarul de fractură și se observă că corticala este spartă, iar «talamusul înfundat», subastragaliana fiind beantă de 1 cm, uneori mai mult, predominînd în partea laterală. Se introduce apoi o foarfecă MAC EVEN curbă, sub «talamusul» înfundat și, cu o mișcare de levier exercitată pe această foarfecă, se ridică suprafața talamică înfundată. Se ia apoi un mic grefon cortical de 3—4 cm lungime și 1,5 cm lățime și se trece prin el un șurub sub «talamus» pînă în corticala medială sau în *sustentaculum tali*, cu o direcție oblică orientată înainte. Uneori, în locul grefei se pune o rondelă de vitalium. Se obține astfel între grefă, corticala laterală și cea medială o compresie transversală a calcaneului, care menține pe loc «talamusul» ridicat fig. (77). Se face apoi o compresiune laterală, cu ambele mîini, a călcîiului. Rolul grefei este deci mecanic și nu osteogenic. Consolidarea radiologică apare după 75—100 de zile. Postoperator nu se aplică ghips, iar gamba este așezată pe o atelă BRAUN, pînă dispăre edemul. După 2—3 zile, se încep mișcări pasive, iar după 8—10 zile, mișcări active în toate articulațiile piciorului. Reluarea mersului se face după 75 de zile, sprijinul pe piciorul bolnav nemai-constituind un pericol de înfundare secundară a «talamusului».

Autorii au obținut, pe 66 de calcaneae operate prin acest procedeu și urmărite între 1 și 10 ani, următoarele rezultate funcționale: foarte bune în 19 cazuri; bune în 18 cazuri; satisfăcătoare în 26, iar rele în 3 cazuri.

Studiul articulației subastragaliene făcut la 56 de bolnavi a relevat că peste 75% din articulații sînt mobile, iar peste 80% nedureroase. La începutul aplicării acestei metode, autorii imobilizau postoperator piciorul în ghips, tehnică la care au renunțat mai tîrziu, susținînd că ea alterează motilitatea subastragalienei. Pe 56 de articulații au avut următoarele rezultate:

cu ghips — 23 mobile și 12 blocate;

fără ghips — 19 mobile și 2 blocate.

Referindu-se la tipul anatomopatologic, autorii afirmă că tipul «în limbă» este mai ușor de redus, iar rezultatele sînt mai favorabile decît în tipul cu «depresiune».

FREGNANI a obținut la 24 de bolnavi tratați cu acest procedeu 6 rezultate bune, 15 discrete și 3 rele. DE MOURGUES comunică 2 cazuri rezolvate prin același procedeu, cu rezultate bune, iar ZORN obține rezultate bune la 48 de bolnavi.

BURGHELE, TROIANESCU, FIRICĂ și ȘERBAN aplică la 28 de bolnavi cu înfundări orizontale și verticale ale «talamusului» tehnica JUDET, obținînd rezultate funcționale superioare celor obținute prin celelalte metode.

Rezultatele au fost foarte bune la 65% din bolnavi, bune la 20% și mediocre la 15%; la aceștia din urmă nu s-a putut obține o reducere bună a «talamusului» înfundat.

Incapacitatea temporară a fost de 4—5 luni, artroza subastragaliană am întîlnit-o la 65% din cazuri, chiar dacă s-a obținut o bună reducere a «talamusului».

Ca și JUDET, susținem că tipul cu înfundare verticală în «limbă» se pretează mai bine acestei tehnici decît cel cu înfundare orizontală de «tipul cu depresiune» (fig. 78, 79).

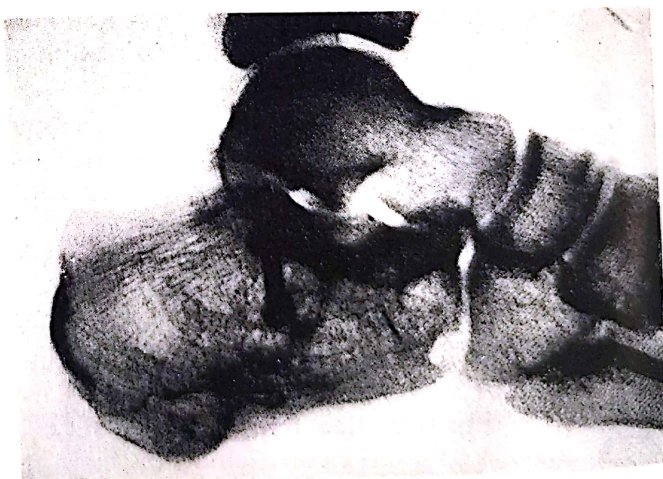
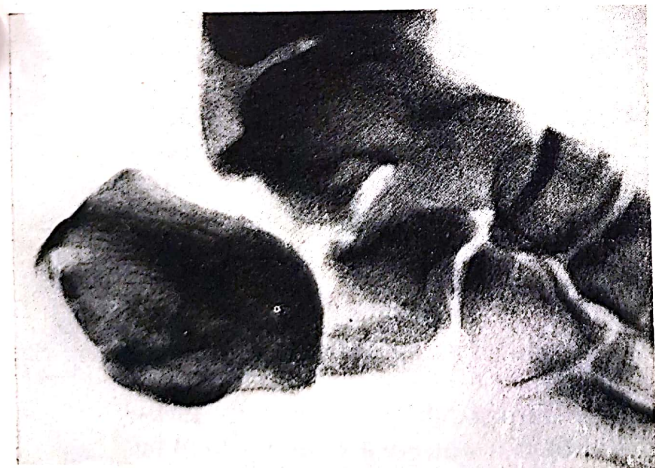
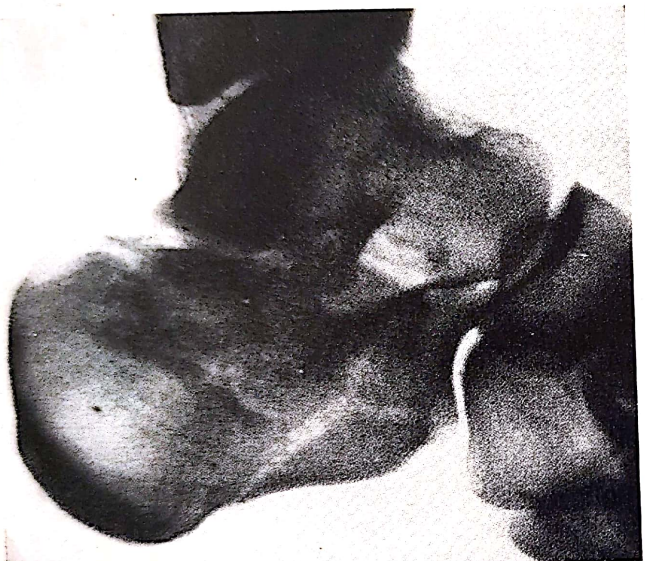


Fig. 77. — Radiografii care demonstrează tehnica practică de JUDET pentru fracturile talamice cu înfundări:

a — fractură talamică cu înfundare verticală, în care osteosinteza a fost efectuată prin intermediul unei grefe osoase rectangulare fixată cu un șurub; b — fractură talamică cu înfundare orizontală redusă și sintezată cu șurub; c — fractură talamică cu înfundare gravă în care fragmentul redus a fost fixat cu două șuruburi (din ARRIÈRE PIED).

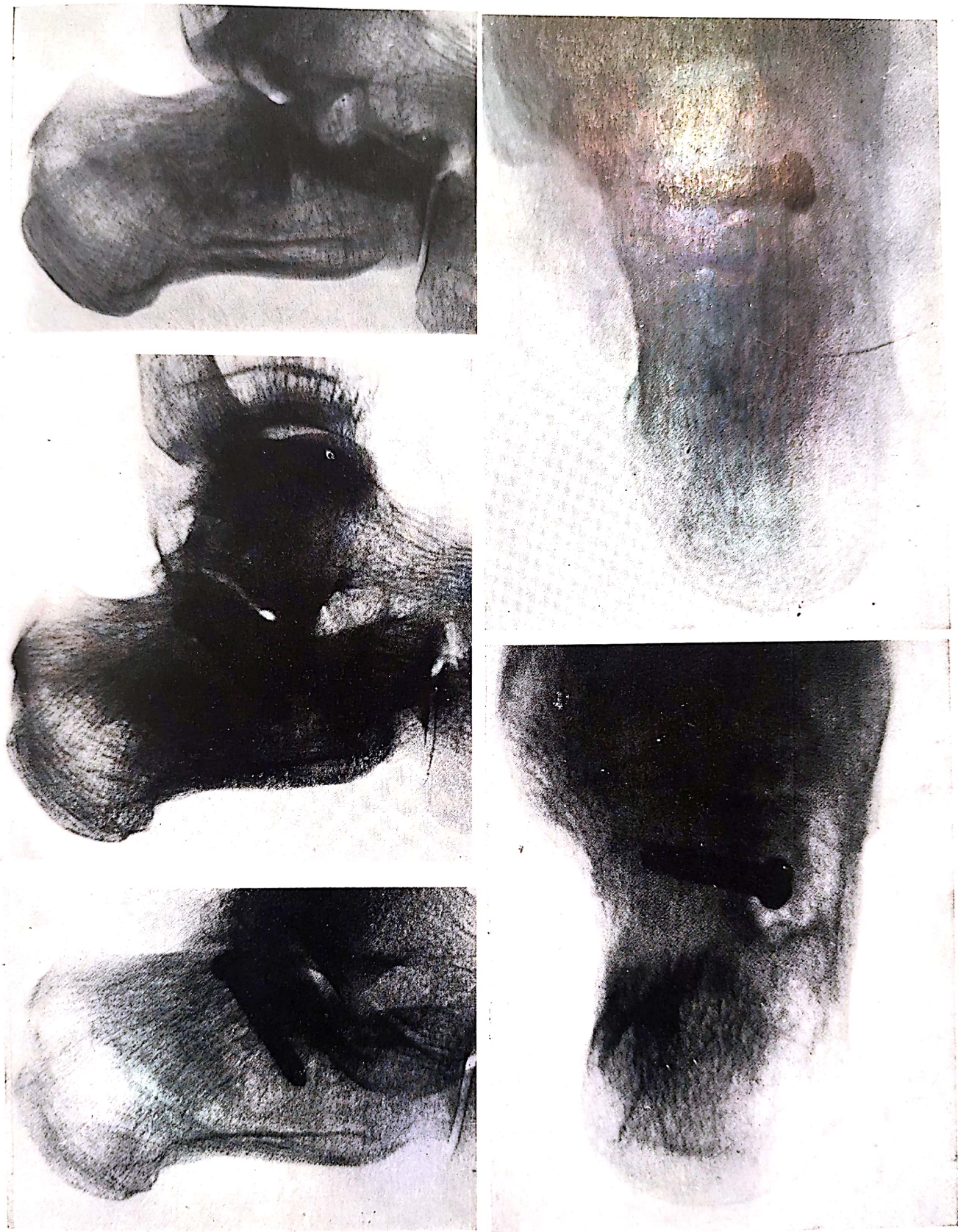


Fig. 78. — T.G. 40 de ani — caz personal:

a — fractură talamică cu înfundare verticală de tipul « în limbă »; b — reducere — osteosinteză cu șurub — se observă o restabilire bună a morfologiei calcaneului atât în proiecție laterală, cât și în proiecție axială retrotibială; c — rezultat după 2 ani de la intervenție — morfologia calcaneului este normală pe radiografia de profil, ca și pe cea din proiecție axială retrotibială, pe care se observă și o zonă de osteoliză în jurul șurubului.



Fig. 79. — M.L., 45 de ani — caz personal:
a — fractură cu infundare talamică mixtă (verticală de tipul « circumseris » și orizontală); b — reducere aproximativă și sinteză cu șurub; c — rezultat după 2 ani de la intervenție. Se observă o parțială incongruență a suprafețelor articulare printr-o reducere insuficientă a fragmentului talamic infundat vertical.

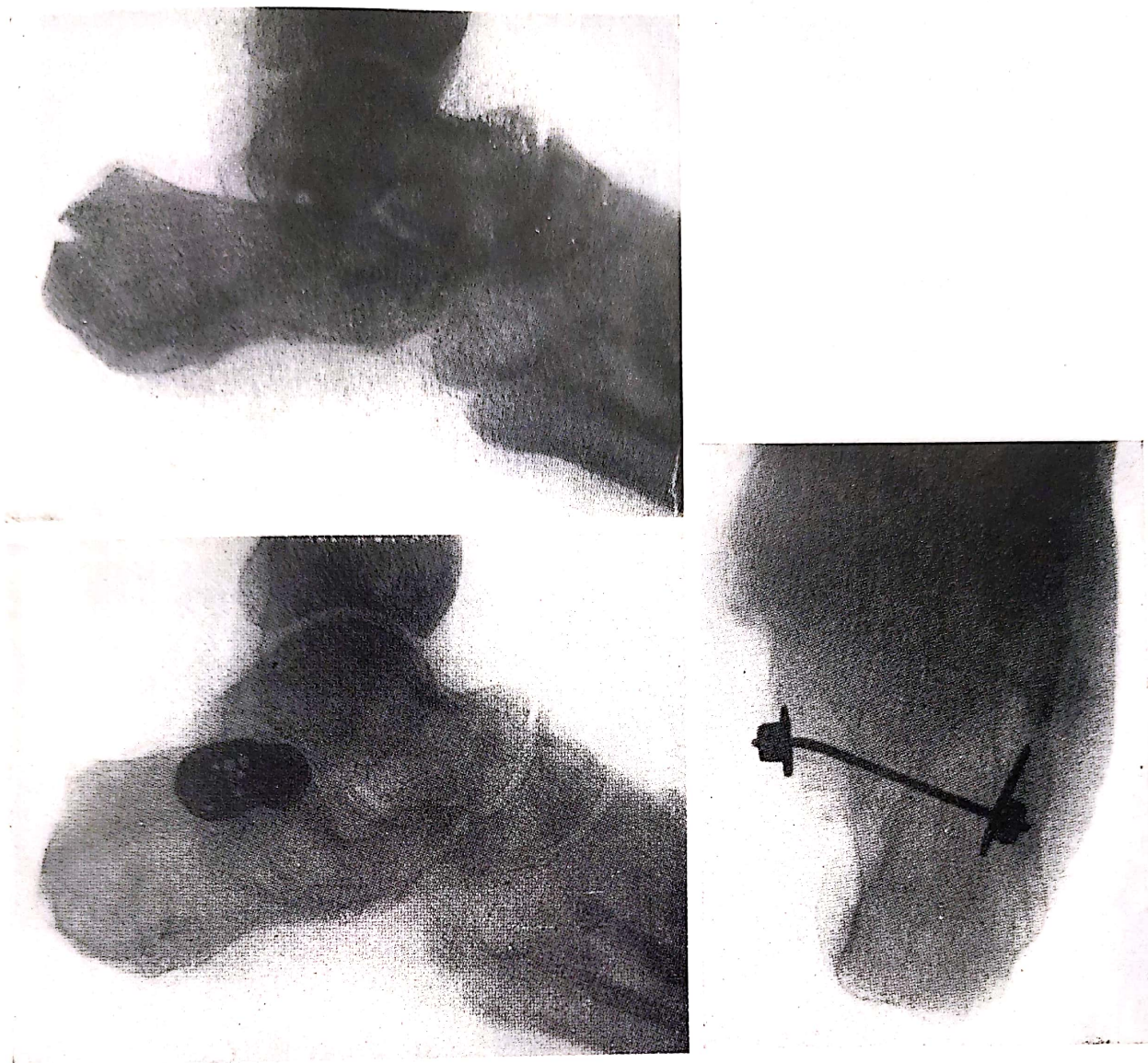


Fig. 80. — Procedeul MERLE D'AUBIGNÉ:

a — radiografia unei fracturi talamice cu înfundare verticală; b — reducere și sîngerindă și sinteză cu un bulon (din Bull. Mem. Soc. Nat. Chir., 1937).

DECOULX și colab. au comunicat 13 cazuri de osteosinteză cu șurub, bulon, broșe, rezultatele funcționale fiind bune.

LANZETTA a propus o tehnică derivată din cea a lui JUDET, în care sinteza se face cu o placă metalică ca o scoabă, aplicată pe « talamus » și corticala laterală și fixată cu șurub. MERLE D'AUBIGNÉ fixează fragmentele reduse cu un bulon filetat (fig. 80, 81).

ESSEX-LOPRESTI folosește pentru tipul « cu înfundare orizontală » reducerea focarului de fractură la 3—4 zile de la accident. După ce pune în evidență, prin abord lateral, « talamusul înfundat », trece la ridicarea lui, cu un cui GISSANE introdus prin marea tuberozitate pe sub « talamus », după care se comprimă lateral, între palme, călcîiul. Postoperator, se aplică un pantof ghipsat, iar după 4—5 zile se încep mișcări de gleznă și degete, bolnavul mergînd în cîrje, fără sprijin pe piciorul bolnav. Cuiul se scoate după 5—6 săptămîni, în funcție de gradul

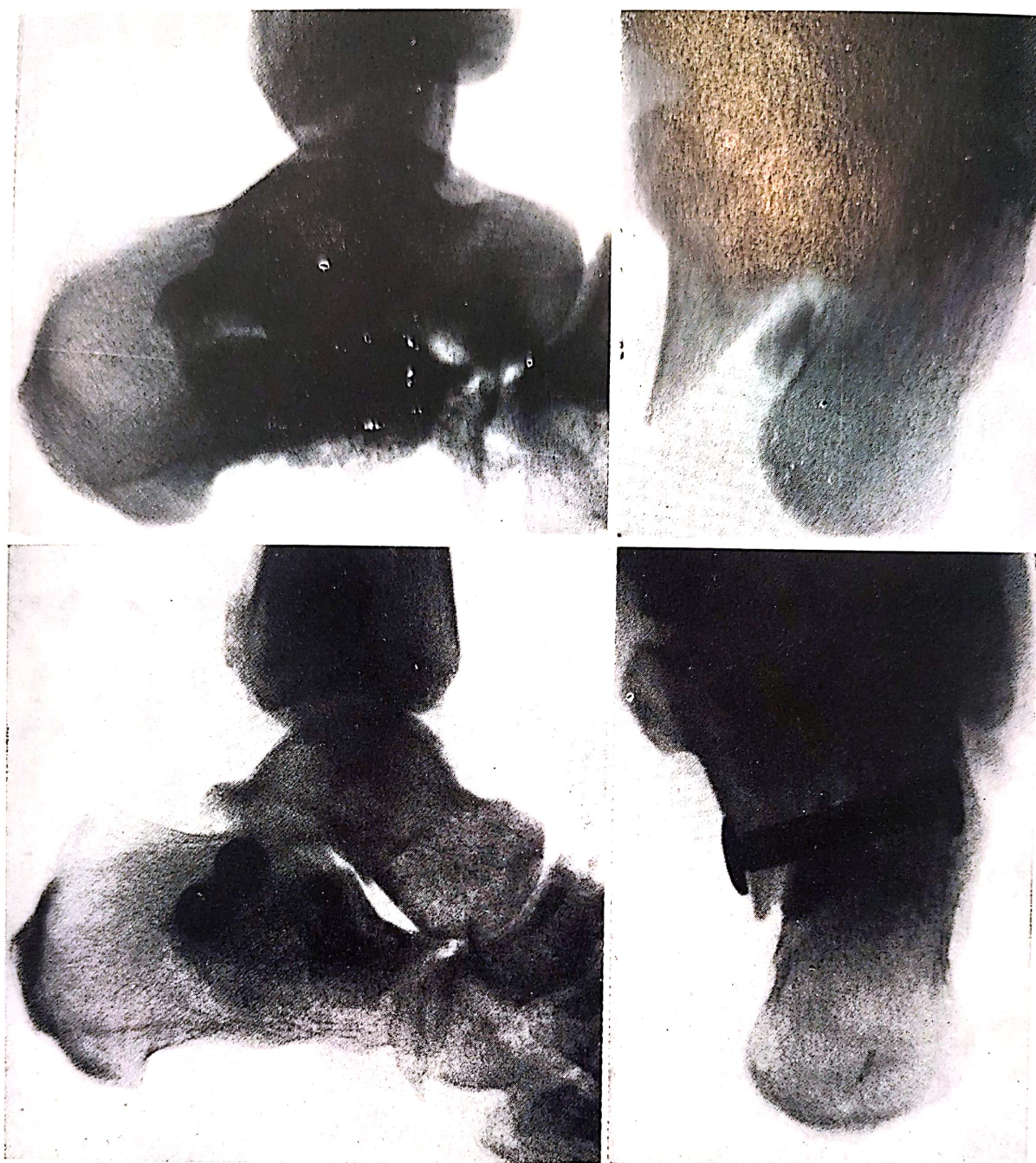


Fig. 81. — Fractură talamică cu înfundare mixtă cominutivă gravă (a) care a fost osteosintetizată sîngerînd cu un bulon după procedeul MERLE D'AUBIGNÉ (b).

de înfundare, și se aplică un alt pantof de ghips, pentru a preveni mișcări prea puternice. Bolnavul poate reîncepe munca după 15 săptămîni. Din 35 de cazuri tratate astfel, 2 bolnavi și-au reluat munca după 3 luni, 17 după 6 luni, 13 după un an, numai unul schimbîndu-și munca. Dintre aceștia, 10 bolnavi nu acuză nici o tulburare, 9 bolnavi acuză tulburări ușoare, 6 acuză dureri la repaus, 6 în timpul lucrului, numai unul acuzînd tulburări severe.

RĂDULESCU realizează reducerea «talamusului» înfundat folosind o incizie în potcoavă. Menținerea «talamusului» redus o face cu ajutorul a 2 broșe KIRSCHNER trecute în «X», după care aplică ghips pentru o perioadă de 6—8 săptămîni. Rezultatele obținute de autor au fost, în general, bune.

— *Reducerea sîngerîndă asociată cu grefe osteo-periostice.*

Acest procedeu constă din umplerea spațiului care rămîne gol după ridicarea «talamusului» înfundat cu grefe osteoperiostice. În anul 1929, LENORMANT, WILMOTH și LECOEUR, referindu-se la reducerea sîngerîndă, afirmă că locul rămas gol după dezinclavarea «talamusului» se va umple cu un calus fibros ușor de deformat după mai multe luni, trabeculele fine strivite prin înfundarea «talamusului» neputîndu-se reconstrui niciodată. De aceea, ei propun umplerea acestei cavități reziduale cu grefe osteoperiostice, care ar juca dublul rol de a susține «talamusul» și de a favoriza formarea calusului. Grefele sînt prelevate de pe fața laterală a maleolei peroniere de aceeași parte. Calea de abord este laterală, iar ridicarea «talamusului» înfundat se face concomitent cu o scoborîre a mării tuberozități prin intermediul unui clește. Postoperator se aplică o cizmă ghipsată pentru 90 de zile, sprijinul pe piciorul bolnav fiind permis după 30 de zile. După scoaterea ghipsului se începe tratamentul fizioterapeutic și de recuperare funcțională.

SUIRE și colab. tratează 24 de bolnavi cu această metodă, obținînd 21 de rezultate bune și 3 mediocre.

JUVARA a folosit această tehnică, însă umplerea spațiului gol o făcea cu grefe osoase prelevate de pe fața anterioară a tibiei.

SICARD și MUTRICY, pentru a obține o mai bună reducere a «talamusului» înfundat, propun *următoarea tehnică*: bolnavul este în decubit ventral, cu piciorul depășind masa. Se practică o incizie lungă de 8 cm pe marginea medială a tendonului lui AHILE, care apoi este secționat în «Z». O altă incizie în potcoavă înconjură baza călcîiului, incizia orizontală avînd un braț medial foarte scurt și un braț lateral mai lung (la limita piele suplă și piele cărnoasă), pînă la un lat de deget înapoia apofizei sfloide a metatarsianului V. La acest nivel, ea se curbează ușor în sus pe fața dorsală. După punerea în evidență a focarului de fractură, cu o spatulă se ridică «talamusul» înfundat, marea tuberozitate fiind apucată cu un clește. Spațiul gol rămas după reducerea «talamusului» înfundat, este umplut cu grefoane prelevate din tibie, după care se practică o compresiune manuală, pentru a reface lărgimea normală a calcaneului. Postoperator se aplică un ghips pînă deasupra genunchiului (care este în ușoară flexie) timp de 30 de zile, sprijinul pe piciorul bolnav fiind autorizat după 3 luni (fig. 82).

PALMER utilizează pentru facilitarea dezinclavării tracțiunea pe marea tuberozitate în timpul operației cu ajutorul unei broșe KIRCHNER sau cui STEINMAN. Spațiul rămas gol este umplut cu un grefon osos în formă de ic, prelevat din aripa iliacă. Postoperator se aplică un ghips cu piciorul în hiperextensie, pentru o perioadă de 4 săptămîni, sprijinul fiind autorizat după 2 luni.

În anul 1954, WIDEN publică rezultatele obținute prin metoda PALMER aplicată la 52 de bolnavi tratați în perioada 1944—1950, bolnavi care au fost urmăriți pe o perioadă între 2 și 5 ani. Rezultatele funcționale au fost excelente în 16 cazuri, bune în 17, satisfăcătoare în 11 cazuri și slabe în 8 cazuri.

MONBALLIU, aplicînd această metodă la 34 de bolnavi, obține 20 de rezultate excelente, 9 bune și 5 rele, prin necorectarea valgusului.

ROWE, la 16 bolnavi operați cu același procedeu, obține 8 rezultate bune, 7 satisfăcătoare și 1 slab. El ajunge la concluzia că această metodă nu dă decît 50% rezultate bune.

FONTANA și GALLINOTTO abordează focarul de fractură printr-o incizie în «T» răsturnat, ramura orizontală fiind la nivelul vîrfului maleolei peroniere. Cavitatea restantă după ridicarea «talamusului» este umplută cu grefe de os

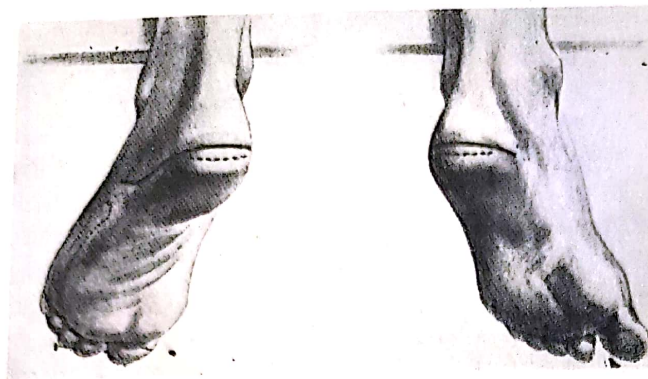
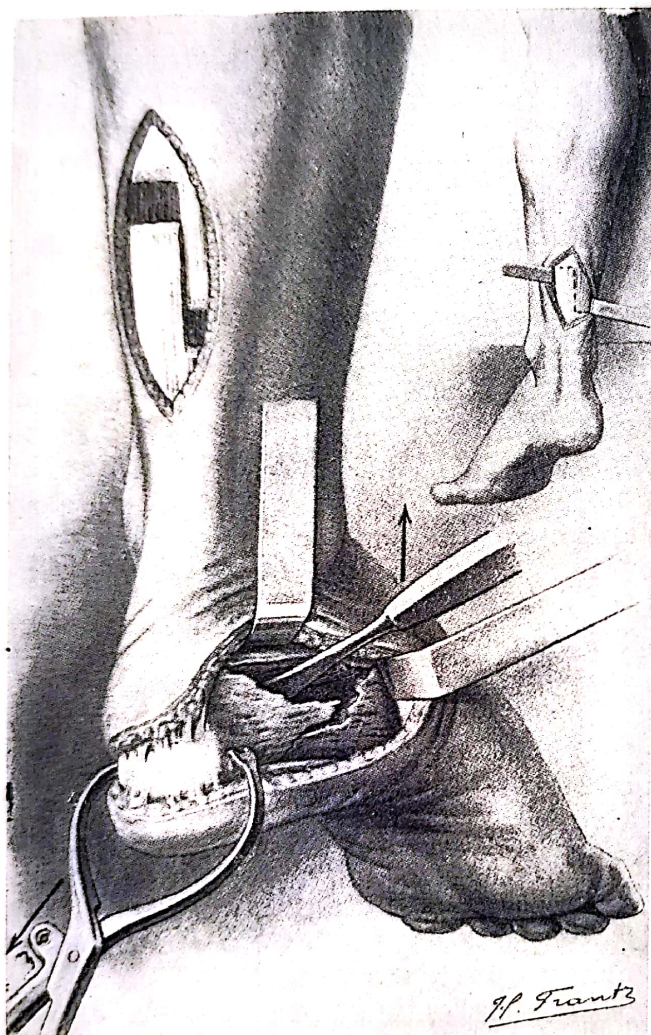


Fig. 82. — Tehnica SICARD și MUTRICY utilizată în fracturile talamice cu înfundare.

a — calea de acces în « potcoavă de cal »;
b — alungirea tendonului Ahile și manevra de reducere a talamusului înfundat (din Journal de Chirurgie, 1933).

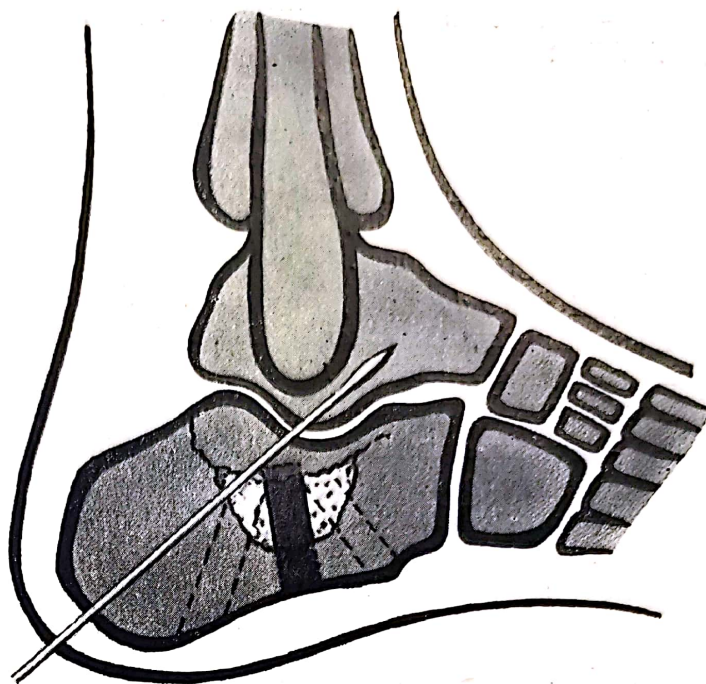


heteroplastice, liofilizate de formă dreptunghiulară, așezate una peste alta. În 6 cazuri, au obținut 4 rezultate foarte bune și 2 bune, autorii afirmând că osul heteroplastic este bine tolerat și asimilat în circa 6 luni.

— *Reducerea sîngerîndă asociată cu osteosinteză și grefe osteoperiostice.* Această metodă este o combinație a celor două metode descrise anterior.

Astfel, RECINE relevă că menține fragmentul talamic înfundat cu o broșe KIRSCHNER trecută prin marea tuberozitate, « talamus » și astragal. În cavitatea rămasă se așază un grefon cortico-spongios, dreptunghiular, prelevat din iliac, care se sprijină în jos pe corticala inferioară și în sus sub « talamus ». Postoperator,

Fig. 83. — Tehnica RECINE folosită în tratamentul fracturilor talamice cu înfundare. Fragmentul talamic redus este fixat cu o broșă trecută prin marea tuberozitate pînă în astragal, iar cavitatea este umplută cu grefe osoase.



aplică un ghips pentru o perioadă de 30 de zile, după care broșa este scoasă și se aplică un alt aparat ghipsat pentru încă 2 luni, mersul cu sprijin fiind autorizat după 2 luni. La 43 de bolnavi, controlați între 1 și 7 ani, el obține 16 rezultate excelente, 21 bune, 4 mediocre și 2 rele (fig. 83).

BELENGER face sinteza «talamusului» ridicat cu șurub, maniera JUDET, dar spațiul gol rămas după ridicarea «talamusului» îl umple cu grefe osteoperiostice. Imobilizarea ghipsată postoperatorie se face cu piciorul în hiperextensie, în scopul de a se evita apariția unei înfundări secundare. Pe 32 de cazuri tratate astfel, el obține 29 de rezultate excelente sau bune și 3 cazuri rele, datorită infecției.

FOLSCHVEILLER comunică 65 de cazuri tratate cu aceeași metodă, spațiul gol fiind umplut cu grefe din os iliac; rezultatele obținute au fost bune. Deoarece nu întotdeauna șurubul găsea un sprijin bun în *sustentaculum tali*, care era fracturat și el, autorul a utilizat pentru fixare un cui STEINMANN introdus prin marea tuberozitate, cum procedează și ESSEX-LOPRESTI.

*

În *concluzie*, reducerea sîngerîndă, urmată de sinteză, la care se asociază sau nu grefe osoase pentru umplerea spațiului rămas gol după ridicarea «talamusului» înfundat, constituie metoda folosită de majoritatea specialiștilor. Și noi o folosim, însă indicațiile ei au fost restrînse pe măsură ce rezultatele obținute nu au fost cele mai bune.

Dar descoperirea înfundărilor talamice mixte la care noi am aplicat această metodă cu rezultate nesatisfăcătoare ne-a determinat să ne schimbăm atitudinea terapeutică față de acestea, ele beneficiind doar de artrodeza STULZ, singura metodă chirurgicală eficientă, pe care o vom discuta în capitolul următor.

După opinia noastră, reducerea sîngerîndă cu sinteza «talamusului» are indicație majoră — bineînțeles dacă nu sînt contraindicații — în fracturile cu înfundare verticală sau orizontală, după cum urmează:

— sinteza cu șurub JUDET, în înfundările verticale, mai ales de « tipul în limbă »;

— sinteza cu broșe RECINE, în înfundările verticale și orizontale.

Asocierea la aceste metode de sinteză, a grefelor osteo-periostice nu-și găsește o indicație majoră, deoarece spațiul gol rămas după ridicarea « Talamusului » înfundat, datorită bogatei vascularizații intrinsece, se umple cu țesut spongios după 30 de zile. Pentru aceste rațiuni noi nu asociem la sinteza JUDET sau RECINE grefe osoase.

e) *Artrodeza precoce*. Artrodeza constituie un mijloc excelent de a suprima durerile și sechelele cele mai grave ale fracturilor de calcaneu, fiind practicate și în fracturile recente, atât la nivelul articulației subastragaliană cât și al celei mediotarsiene.

— *Artrodeza subastragaliană precoce*

A fost preconizată ca metodă de tratament în fracturile recente cu înfundare talamică de către VAN STOCKUM în 1911, printre adepții ei numărându-se MOREAU și CONN. Ea este practică fie la nivelul articulației posterioare, fie la întreaga articulație subastragaliană. WILSON comunică 8 cazuri de artrodeză precoce, la care reluarea activității a fost posibilă după o perioadă de 3 până la 8 luni.

Spre deosebire de VAN STOCKUM, BARTLEY practică artrodeza subastragaliană în întregime, fixarea ei făcând-o cu un grefon tibial introdus prin marea tuberozitate. Autorul practică intervenția la 7 până la 10 zile de la accident.

ARMSTRONG, care limitează artrodeza doar la suprafața posterioară a articulației subastragaliene, utilizează următoarea tehnică: incizie submaleolară peronieră tip KOCHER. Se rezecă cartilajul articular și din colul astragalian, suficient pentru a corija valgusul. Apoi, printr-o incizie pe fața anterioară a gleznei, se forează în colul astragalului un canal cu direcție antero-posterioară până la marginea inferioară a mării tuberozități, în care este introdus un grefon tibial.

Postoperator se aplică un aparat gipsat de mers, sprijinul fiind autorizat după 14 zile. Autorul afirmă că anchiloza apare după 2 luni.

REHM, ajungând la concluzia că rezultatele nesatisfăcătoare în tratamentul fracturilor talamice se datoresc lipsei de congruență a suprafețelor articulare, practică artrodeza precoce, iar fixarea o face cu un cui. În schimb, FLEMMING practică fixarea cu un grefon de os liofilizat, iar LUKASIK fixează cu un cui trilateral și un transplant osos.

WATSON-JONES, pledează pentru artrodeza precoce când distrugerile articulației subastragaliene sînt importante, intervenția fiind făcută după 2—3 săptămîni de la accident.

LANGER, care practică artrodeza la 3—4 săptămîni de la accident, obține, la 18 bolnavi, 43% rezultate bune, 50% mulțumitoare și 7% rele. El recomandă această operație numai în fracturile în care repunerea nu a avut succes. Deoarece artrodeza precoce dă o incapacitate de muncă destul de mare, el recomandă artrodeza tardivă după 1, 2 ani.

ROWE, care a aplicat această metodă în 6 cazuri, obține 3 rezultate bune, 2 satisfăcătoare, și 1 rău.

DENISCHI practică artrodeza precoce subastragaliană în 6 cazuri, fixarea făcând-o cu cui STEINMANN sau SMITH-PETERSEN și obține o consolidare după 3—4 luni. Bolnavii și-au reluat vechea activitate după 5—6 luni de la practicarea artrodezei.

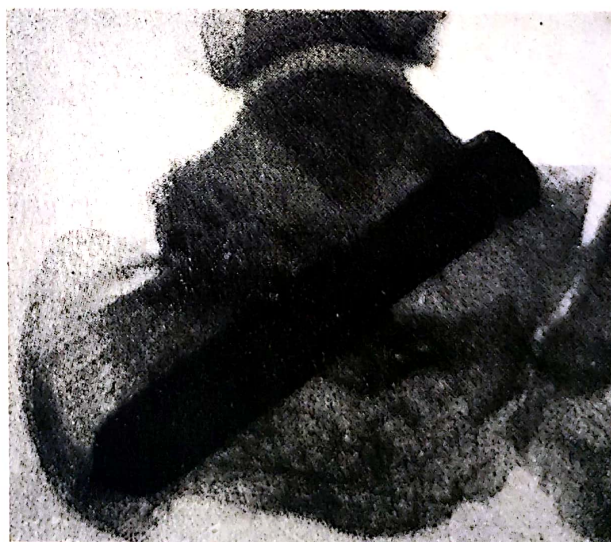
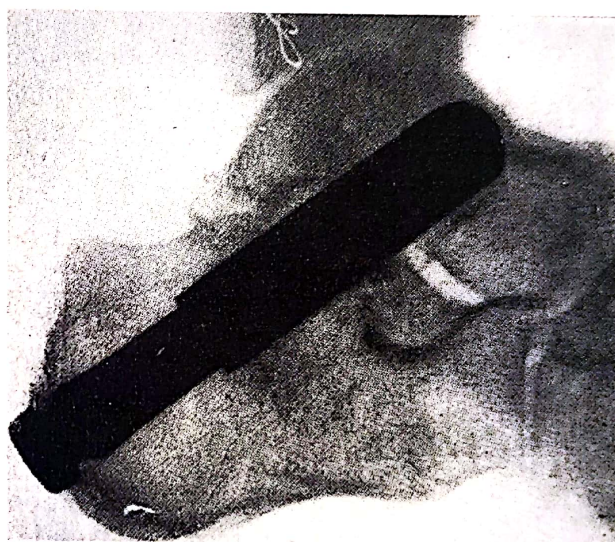


Fig. 84 a. — Fractură talamică cu înfundare orizontală veche de 3 luni și cu incongruență subastragaliană:

b — S-a practicat artrodeză subastragaliană fixată cu un cui trilamelar introdus prin marea tuberozitate. *c* — Artrodeză subastragaliană practică de EHALT, în care fixarea s-a făcut printr-un cui trilamelar introdus la nivelul colului astragalian (după BÖHLER).

TAVERNIER, practică sistematic artrodeza precoce, utilizînd, după avivarea suprafețelor osoase pentru fixare, un cui lung ROCHER, care este inclus în ghips.

KING, la fel ca și WATSON-JONES, interpune între suprafețele articulare avivate grefe spongioase din osul iliac.

LANGE practică artrodeza fără a deschide articulația, folosind un grefon de os bătut în astragal, după forarea unui tunel în prealabil prin marea tuberozitate.

În anul 1956, STULZ, care timp de 20 de ani a practicat reducerea sîngerîndă și osteosinteză, afirma că oricare ar fi procedeul de tratament, jocul articulat se pierde. « *Mai bine o articulație fixă și nedureroasă decît o articulație mobilă, dar dureroasă* ». Pentru aceste considerente, autorul propune următoarea tehnică: printr-un abord lateral retro- și submaleolar, se îndepărtează cartilajul articular, după care « *talamusul* » înfundat este ridicat. Se introduce apoi un cui STEINMANN prin tuberozitatea posterioară, cu care se basculează fragmentul tuberozitar în jos, refăcîndu-se astfel cît mai corect forma normală a calcaneului. Cuiul este bătut apoi pînă în astragal, iar spațiul rămas gol prin ridicarea « *talamusului* » se umple cu grefe spongioase iliace. Postoperator se imobilizează piciorul în ghips pentru 6 săptămîni, după care se scoate cuiul și se aplică un ghips de mers pentru încă 10 săptămîni. De obicei, după 4 luni de la practicarea intervenției, se realizează consolidarea radiologică. Această tehnică este o veritabilă reducere-artrodeză, pe care autorul o practică la 8 pînă la 12 zile de la accident (fig. 85).

BURGHELE și ȘERBAN practică tehnica STULZ, însă avivarea este efectuată după reducerea prealabilă a « *talamusului* » înfundat.

Rezultatele obținute la 23 de bolnavi care prezentau înfundări mixte au fost într-un procent de 87% foarte bune și de 13% bune.

Osteoporoza care se observă la oasele tarsului a dispărut după 3—4 luni de la scoaterea aparatului ghipsat.

Incapacitatea temporară la acești bolnavi a fost de 4—6 luni (fig. 85 bis).

În anul 1943, GALLIE propune o tehnică de artrodeză, care însă este practică fără a redresa valgusul. Articulația subastragaliană este deschisă posterior printr-o incizie laterală pe marginea tendonului lui Ahile. Se introduce apoi în articulație un cui STEINMANN, care este apoi împins pînă în *sinus tarsi*. La 0,5 cm de o parte și de alta a cuiului se înfundă 4 dălți Verbruge pînă în *sinus tarsi*, creîndu-se astfel un tunel, în care sînt introduse două grefoane tibiale. Postoperator se aplică un ghips pentru o perioadă de timp de 3 luni, după care este înlocuit cu un altul de mers pentru alte 6 săptămîni (fig. 86, 86 bis).

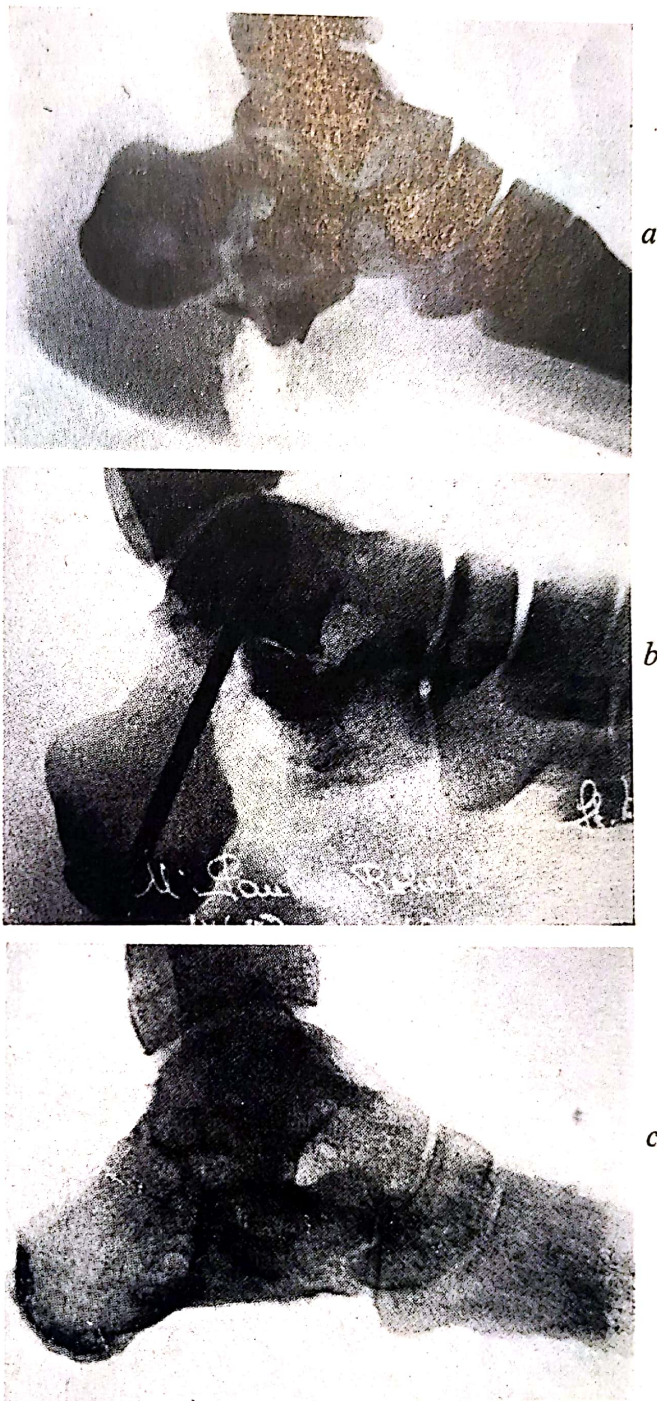
PRATA DE LIMA practică această artrodeză GALLIE precoce la 29 de bolnavi, obținînd rezultate satisfăcătoare, iar DICK folosește un grefon iliac, dar postoperator nu aplică ghips, ceea ce îi permite o mobilizare precoce a articulațiilor piciorului.

MANDRUZZATO utilizează o tehnică derivată din cea GALLIE, tunelul și grefonul avînd o formă trapezoidală cu vîrfurile spre cuboid.

În 1967, propune o tehnică de artrodeză, care este o modificare a celei a lui GRICE. După ce fibrele mușchiului pedios sînt îndepărtate, se pune în evidență *sinus tarsi*. Cu o daltă se sculpează un tunel pătrat prin *sinus tarsi* în linie dreaptă, jumătate din el în astragal, iar cealaltă jumătate în calcaneu, înălțimea tunelului fiind de cca 2,5 cm, iar lărgimea cît grosimea crestei iliace. Se aplică în acest tunel un grefon iliac, care trebuie să fie etanș, pentru ca articulația să rămînă complet rigidă, iar spațiul liber dintre grefon și tunel se umple cu spongioasă prelevată din creasta iliacă. Autorul, care a practicat această intervenție după 6 luni de la

Fig. 85. — Aspecte radiografice care ne arată tehnica STULZ:

a — Fractură talamică cominutivă gravă deschisă; *b* — după reducerea fragmentelor și avivarea suprafețelor articulare subastragaliene fractura este fixată cu un cui CODIVILLA-STEINMANN; *c* — rezultat final care ne arată o bună fixare a suprafețelor artrodezate (din Revue de Chir. Orthop., 1961).



producerea fracturii, consideră că cel mai bun moment pentru efectuarea ei ar fi la 4—6 săptămîni de la fractură.

— *Artrodeza subastragaliană și mediotarsiană precoce*

A fost propusă de către CONN în 1935 și este cunoscută sub numele de tripla artrodeză anglo-saxonă. El a practicat-o la 5 săptămîni de la accident în cazurile cînd era afectată și articulația calcaneo-cuboidiană obținînd 17 rezultate excelente din 19 fracturi artrodezate.

MOBERG și ERFORS publică rezultatele obținute pe 33 de bolnavi operați, la care au practicat tripla artrodeză și la care rezultatele funcționale au fost bune.

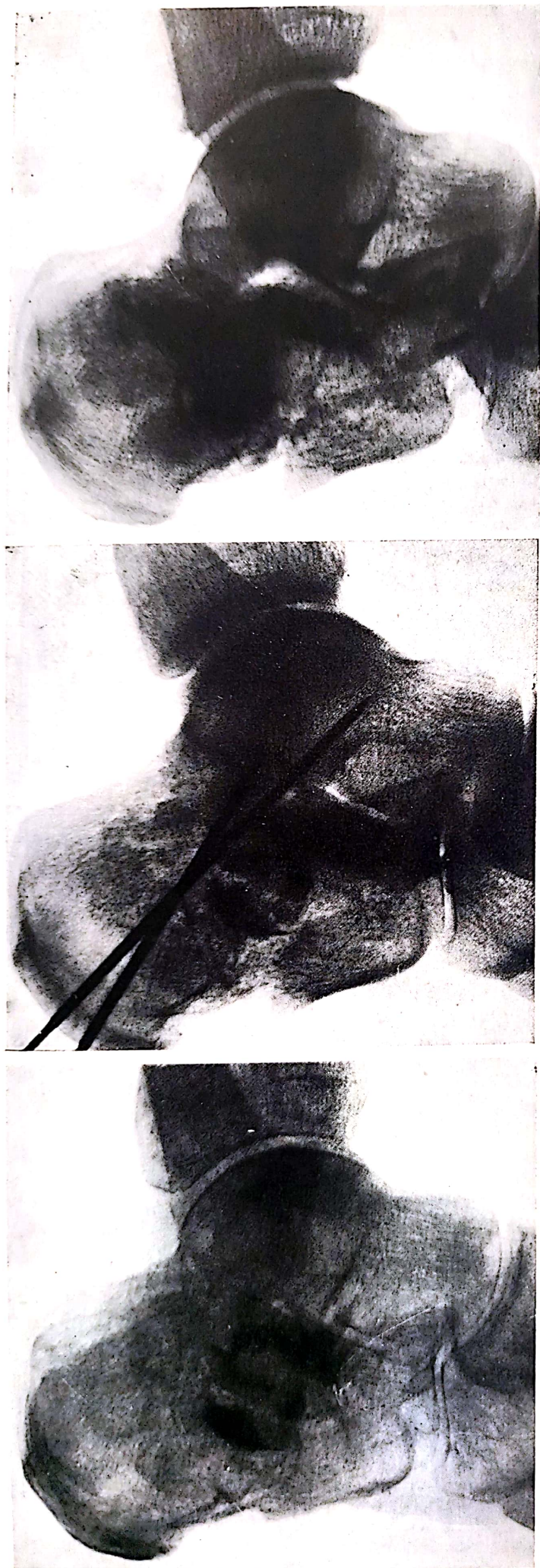
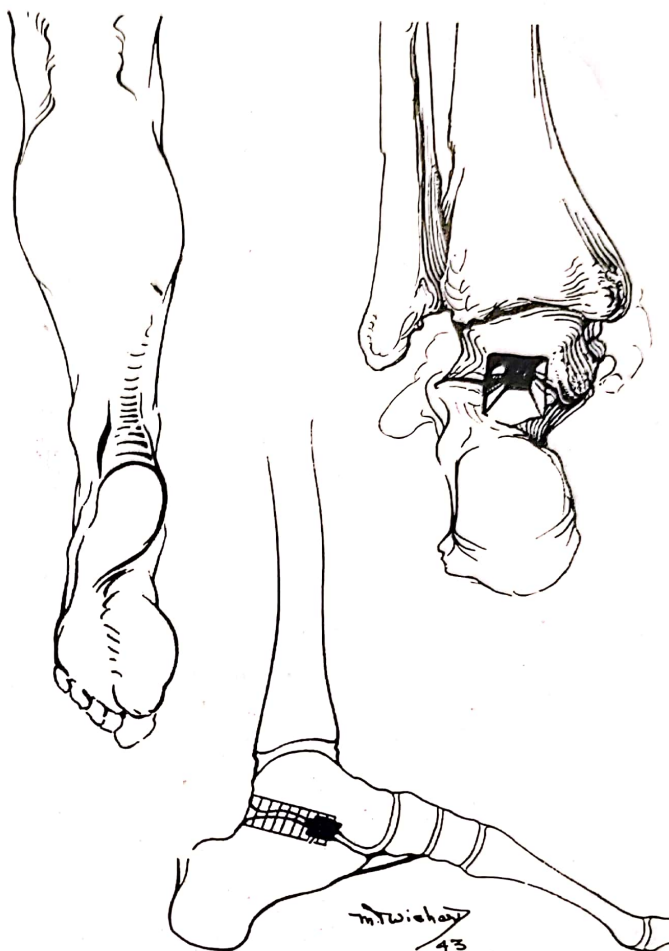


Fig. 85 bis — R.G., 31 de ani —
caz personal:

a — Fractură cu infundare mixtă talamică; *b* — reducere-artrodeză STULZ. Fixarea suprafețelor artrodezate s-a făcut cu două broșe KIRSCHNER; *c* — rezultat după 4 luni; se observă o bună fuziune la nivelul subastragalianului și o discretă remaniere a grefelor osoase introduse în cavitatea reziduală subtalamică; discretă osteoporoză.

Fig. 86. — Desene schematic care demonstrează tehnica artrodezei subastragaliene după procedeul GALLIE (din J. Bone J. Surg., 1943).



THOMPSON și FRIESEN comunică, în 1959, 26 de fracturi tratate prin această artrodeză, bolnavii care prezentau și articulația calcaneocuboidiană afectată fiind urmăriți între 6 luni și 9 ani. Dintre aceștia, 22 de bolnavi, la care rezultatul funcțional era excelent, și-au reluat vechile ocupații, 3 au avut rezultate bune, cu o ușoară șchiopătare, iar unul a avut un rezultat satisfăcător. Autorii, după ce au excizat cartilajul articular al mediotarsienei și subastragalienei, trec 2 broșe KIRSCHNER prin calcaneu, astragal și cuboid, pentru menținerea lor în contact. Pentru restabilirea formei calcaneului, ei practică compresia laterală a calcaneului. Postoperator aplică un ghips, care include și broșele, pentru o perioadă de 4—5 săptămîni, după care acestea sînt scoase și se aplică un alt ghips pentru alte 8 săptămîni.

În concluzie, artrodeza subastragaliană precoce practică în primele 7—10 zile de la accident dă rezultate foarte bune.

Indicația majoră, după opinia noastră, o constituie fracturile în înfundarea talamică mixtă, în care leziunile sînt grave și nu permit o sinteză a lor.

De asemenea, artrodeza este indicată în fracturile cu înfundare orizontală, cînd nu se poate obține o bună sinteză a «talamusului».

Dintre tehnici, cea STULZ — fiind o reconstrucție-artrodeză a calcaneului — este cea mai indicată, practicarea ei făcîndu-se doar la articulația posterioară.

Tripla artrodeză anglo-saxonă precoce are inducție de excepție, doar în cazurile în care este afectată și articulația calcaneo-cuboidiană.

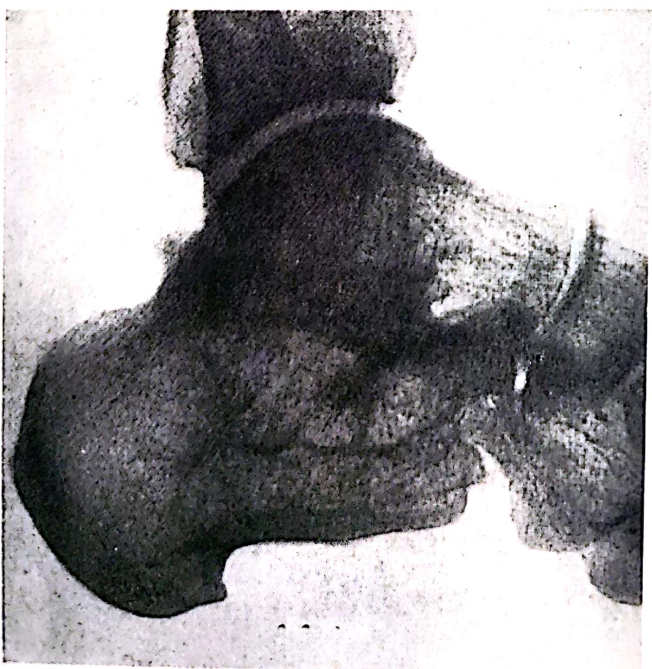
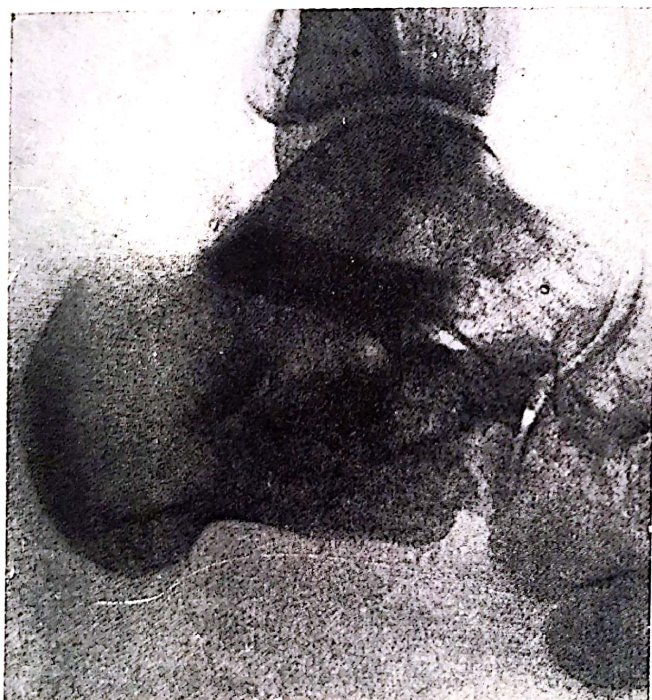


Fig. 86 bis.— *a* — Fractură cu înfundare orizontală talamică. *b* — Artrodeză după tehnica GALLIE. *c* — Rezultat final (din J. Bone J. Surg., 1943).

f) *Extirparea totală a calcaneului*. Această metodă a fost propusă de LERICHE în 1913.

PRIDIE a practicat, împreună cu CLEMINSON, această operație în fracturile cominutive grave. La 16 bolnavi, ei au avut un singur eșec, iar 13 din aceștia au fost recuperați după 6 luni.

ESSEX-LOPRESTI a practicat și el această intervenție într-un singur caz de fractură cominutivă gravă, cu rezultat bun după 8 luni.

Această metodă, care este total nefiziologică și care modifică profund biomecanica piciorului, aparține de domeniul trecutului și nu-și găsește indicație decât în tratamentul fracturilor larg deschise recente ale calcaneului complicate cu supurație.

g) *Homogrefa totală de calcaneu*. Această metodă a fost folosită de NOSNY, în 1954, în fracturile de calcaneu prin explozie de mină, în care distrugerile osoase, vasculare și tegumentare sînt mari.

Tehnica este următoarea: incizie cu concavitatea anterioară, începînd de la marginea laterală a tendonului lui Ahile la două laturi de deget deasupra inserției sale. Apoi, ea se recurbează, urmînd marginea laterală a piciorului la unirea pielii plantare cu cea dorsală și se termină la nivelul extremității proximale a metatarsianului V.

După secționarea tecii peronierilor, se deschide articulația subastragaliană, procedîndu-se apoi la secționarea tendonului lui Ahile, antrenînd totodată și o bucată subțire de os din marea tuberozitate. Se eliberează apoi fața inferioară a calcaneului, *sulcus calcanei* și *sustentaculum tali*. Pe cale plantară se deschide articulația calcaneo-cuboidiană, secționîndu-se și ligamentul CHOPART. Datorită exuberanței fragmentelor, extirparea se face bucată cu bucată. Se avizează apoi suprafețele articulare ale astragalului și cuboidului. Calcaneul prelevat de la cadavru proaspăt este avivat și el pe suprafețele articulare, după care se secționează marea tuberozitate în plan frontal, înapoia « talamusului », pînă îndărătul tuberozităților plantare. Calcaneul este așezat apoi în loja sa și se fixează cu două grefoane osoase bătute unul pînă în cuboid, iar altul pînă în astragal.

Tendonul ahilian cu bucata de corticală este reinserat. Se imobilizează în aparat ghipsat cu piciorul în unghi drept, mersul cu sprijin fiind permis numai după 2 luni. Artrodeza e vizibilă radiologic după 3 luni de la intervenție, iar densitatea grefonului este după 1 an aproape ca cea a oaselor vecine (fig. 87).

Această tehnică a fost aplicată la 9 bolnavi, autorul obținînd 7 rezultate excelente și două rele, datorită proceselor supurative de osteită.

3. CONSIDERAȚII CRITICE ASUPRA TRATAMENTULUI FRACTURILOR TALAMICE

Multitudinea metodelor expuse pentru tratamentul fracturilor talamice evidențiază concepțiile diferite ale specialiștilor, care contrastează nu numai în ceea ce privește modalitatea de reducere a forului de fractură, dar și prin necesitatea ei.

Dacă pentru fracturile talamice fără înfundare alegerea tratamentului oscilează între imobilizarea gipsată GRAFFIN, mobilizarea activă și fizioterapie sau tratamentul DAUTRY, situația se schimbă în cazul fracturilor cu înfundare talmică. Din cauza rezultatelor nesatisfăcătoare destul de frecvente, tratamentul acestor fracturi a constituit obiectul multor discuții.

Numărul mare de informații contradictorii ne demonstrează că nu există încă o linie unitară în ceea ce privește diagnosticul radiologic exact, conduita

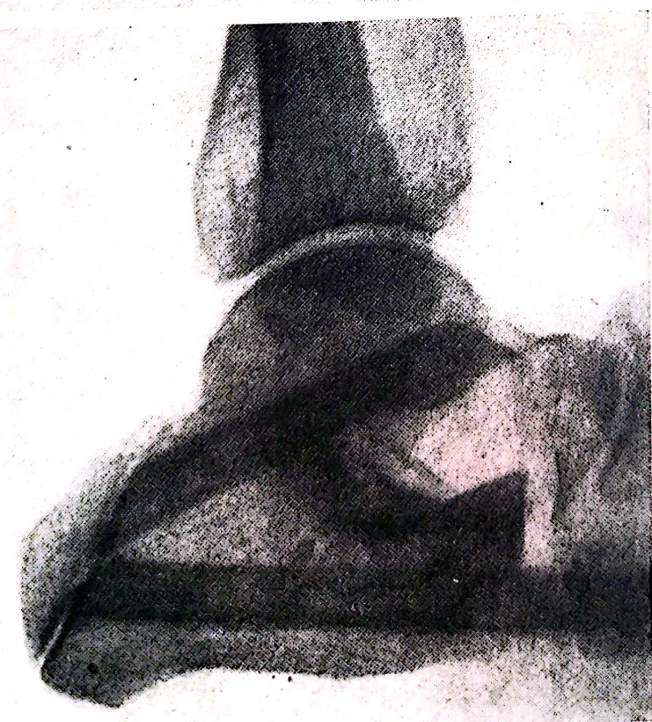
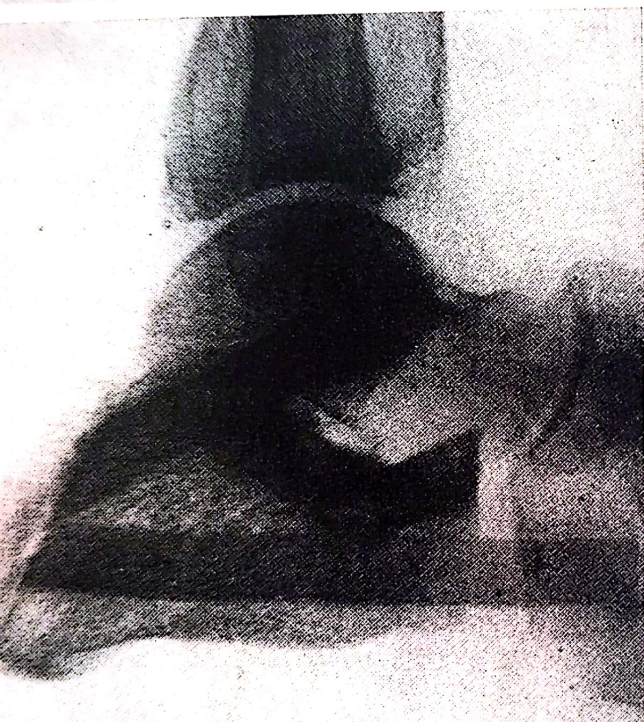


Fig. 87. — Tehnica Nosny:

a — Înfundare verticală gravă la un bolnav de 55 de ani; b — s-a practicat o homogrefă totală de calcaneu; c — rezultat după 9 luni (din Journal de Chirurg., 1954).

terapeutică adecvată tipului de fractură, evaluarea rezultatelor în raport cu tipul de fractură și metoda de tratament etc.

Dat fiind rolul important pe care îl joacă calcaneul în biomecanica piciorului posterior, sechelele dureroase care apar după aceste fracturi pot să altereze profund statica și dinamica întregului picior, determinând în final o incapacitate parțială sau permanentă de muncă.

Ținând seamă de aceste aspecte, tratamentul unei fracturi de calcaneu trebuie să aibă în vedere următoarele obiective:

1. Restabilirea înălțimii normale.
2. Restabilirea lățimii normale.
3. Menținerea reducerii obținute.
4. Reluarea mișcărilor precoce în articulațiile piciorului cu scopul de a preveni redoarea, osteoporoza, atrofia etc.
5. Obținerea unui mers normal, nedureros.

În rîndurile care urmează vom discuta, avînd la bază aceste obiective, diferitele metode de tratament, în scopul de a vedea care dintre ele îndeplinește dezideratele amintite.

a) *Metoda conservatoare tip DAUTRY și imobilizarea ghipsată simplă sau tip GRAFFIN.*

Aceste metode fac parte din tratamentul clasic și ele dau rezultate satisfăcătoare, bolnavul reluîndu-și munca după circa 6 luni, fără tulburări prea mari. Deformația piciorului în plat-valg, artroza și durerile constituie însă principalele laturi negative ale acestor metode, prezente în 30—40% din cazuri. Noi considerăm că, dacă în fracturile talamice fără înfundare și în fracturile talamice cu înfundare orizontală minimă, ele sînt indicate, în celelalte tipuri de înfundări talamice, care alterează profund morfologia calcaneului, aceste metode nu-și găsesc indicația decît în următoarele cazuri: bolnavi cu afecțiuni grave generale sau locale, vîrstă înaintată, bilateralitate etc., care contraindică un tratament chirurgical.

b) *Reducerea manuală urmată de imobilizare în aparat ghipsat:*

Este o iluzie să gîndești că prin astfel de manevre se poate reduce un « talamus » înfundat. Noi am abandonat de mult această metodă din cauza rezultatelor nesatisfăcătoare obținute.

c) *Reducerea instrumentală fără deschiderea focarului de fractură și metoda de reducere prin extensie continuă (BÖHLER, HARRIS, ARNESEN, SCAGLIETTI etc.).*

Cu astfel de metode nu se poate obține decît o reducere aproximativă, deoarece fragmentul talamic înfundat este greu de dislocat. Mai mult, aceste metode mai pot prezenta și alte inconveniente, ca: instalarea unor redori articulare la picior, infecții, osteoporoza etc.

Metodele preconizate de WESTHUES, ESSEX-LOPRESTI, GOSSET sînt indicate în înfundările talamice verticale de tipul « în limbă » sau în cazurile care prezintă contraindicație la o reducere sîngerîndă, urmată de sinteză sau artrodeză tip STULZ.

d) *Reducerea sîngerîndă și osteosinteza cu sau fără greafă osoasă.*

Acest procedeu își găsește din ce în ce mai mulți adepți, aceștia fiind convinși că există o legătură strînsă între rezultatul anatomic și rezultatul funcțional. De aceea este necesar ca congruența articulației subastragaliene să fie restabilită. Reducerea sîngerîndă cu osteosinteza « talamusului » după metoda JUDET, RECINE sau ESSEX-LOPRESTI, asociată sau nu cu grefe osteo-periostice, corespunde obiectivelor enunțate; mai mult lipsa imobilizării în aparat ghipsat permite reluarea precoce a mișcărilor în articulațiile piciorului.

Cu această ocazie reamintim că metoda JUDET își găsește o indicație majoră în înfundările talamice verticale de tipul « în limbă », fragmentul mare pretîndu-se bine la o astfel de sinteză.

În ceea ce privește momentul intervenției, considerăm că ea este bine să fie practică în primele 10 zile de la accident pentru că, după această perioadă, « talamusul » înfundat este mai dificil de dislocat, mai ales de o mîna neexperimentată.

Dar și aceste metode pot fi urmate de artroză la nivelul articulației subastragaliene determinată de gradul de lezare a « talamusului » sau de imperfecțiunea reducerii. Dacă « în timp », această artroză se instalează, eventuala artrodeză se va executa din punct de vedere tehnic mai simplu și mai ușor.

După opinia noastră, indicațiile acestor metode sînt următoarele:

— Metoda JUDET este indicată în înfundările verticale de tipul « în limbă » sau « circumscris », precum și în înfundările talamice orizontale în care « talamusul » prezintă un fragment mare, care să permită introducerea șurubului.

— Metoda RECINE este indicată atît în înfundările talamice verticale, cît și în cele orizontale.

— Metoda ESSEX-LOPRESTI are doar o singură indicație: pentru fracturile cu înfundare verticală de tipul « în limbă ».

e) *Artrodeza precoce subastragaliană*

Artrodeza precoce subastragaliană practică după 7—21 de zile de la accident are mulți susținători, ea avînd însă indicații mai limitate. Dacă raportăm acest procedeu la obiectivele enunțate de noi, rezultă că prin artrodeză se poate obține un mers cvasinormal, nedureros, numai cînd fixarea articulației s-a făcut în poziție normală. În cele mai multe cazuri, în funcție de gradul de înfundare a « talamusului », acest obiectiv nu este atins, deoarece astragalul rămîne fixat în poziție vicioasă adică înfundat în calcaneu, odată cu « talamusul », care — conform tehnicii — nu se ridică în poziția lui normală. De aici rezultă că biomecanica piciorului rămîne alterată din cauza dezechilibrului existent între celelalte articulații, sinergismul dintre piciorul posterior și antepicior dispărînd.

Artrodeza prejudiciază elasticitatea piciorului, motiv pentru care, după opinia noastră, nu-și găsește indicație în tratamentul înfundărilor talamice recente.

Artrodeza-reconstrucție STULZ, prin care este refăcută anatomia cvasinormală a calcaneului, este mult mai rațională decît simpla artrodeză. *Ea este indicată după opinia noastră în toate tipurile de înfundare talamică, dar mai ales în înfundările mixte, unde osteosinteza nu poate fi practică din cauza gravelor leziuni ale « talamusului ».*

Dubla artrodeză, practică mai ales de autorii americani, este indicată precoce numai în cazurile în care, în afară de « talamus », mai este grav afectată și articulația mediotarsiană.

În ceea ce privește momentul optim de practicare a artrodozei STULZ, acesta este același ca și pentru osteosinteza JUDET, adică în primele 10 zile de la accident.

Din cele arătate pînă acum rezultă că nici unul din procedeele enunțate nu corespunde în totalitate principiilor care au fost fixate drept criterii de analiză. Fiecare metodă are avantaje și dezavantaje, care depind de metoda în sine, de indicația și execuția ei. Obținerea unei *restitutio ad integrum* anatomofuncționale este foarte greu de realizat, oricare ar fi metoda practică.



Tratamentul trebuie să fie bine ales în funcție de tipul anatomopatologic, ținând seamă de vârsta bolnavului, de bolile preexistente, care pot contraindica un tratament chirurgical, de starea generală alterată prin asocierea concomitentă cu leziuni organice cerebrale, toracice sau abdominale etc.

B. TRATAMENTUL FRACTURILOR EXTRATALAMICE

Fracturile extrataramice ale mării tuberozități și ale mării apofize în stare izolată nu pun, în general, probleme deosebite de tratament.

1. FRACTURILE Mării TUBEROZITĂȚI

a) *Fără deplasare*. În această categorie sînt incluse fracturile transversale, în care traiectul de fractură este perpendicular pe direcția traveelor, fracturile parcelare ale tuberozităților plantare mediană și laterală și fracturile prin stres.

Tratamentul lor este ortopedic și constă din aplicarea unui ghips de mers GRAFFIN pentru o perioadă de 6—8 săptămîni, după care, în funcție de examenele clinice și radiografice, se permite începerea unui tratament funcțional.

b) *Cu deplasare*. Această categorie cuprinde atît fracturile cu traiect transversal, cît și cele cu traiect orizontal (în « cioc de rață ») sau oblic.

Cînd deplasarea există, reducerea este obligatorie, ca la orice fractură. Se va încerca mai întîi reducerea ortopedică după următoarea tehnică: sub anestezie generală, cu genunchiul în flexie, se face o presiune digitală asupra fragmentului deplasat. Dacă controlul radiologic ne arată o reducere bună a fragmentului, atunci se va aplica un aparat ghipsat pînă deasupra genunchiului, cu piciorul în poziție echină, pentru 30 de zile, după care acesta va fi schimbat cu un altul, de mers, pînă sub genunchi, pentru încă 30 de zile.

În fracturile transversale cu fragment dreptunghiular, cînd nu se poate obține o reducere ortopedică, se va încerca reducerea instrumentară cu ajutorul unui cui STEINMANN, introdus prin fragmentul deplasat și căruia i se imprimă o mișcare de basculă în jos. Reducerea fiind obținută, se bate apoi cuiul pînă în celălalt fragment al mării tuberozități.

În această situație se aplică un aparat ghipsat care include și cuiul, pentru o perioadă de 21—30 de zile, piciorul fiind în flexie plantară accentuată; apoi se scoate cuiul și se aplică un alt aparat ghipsat de mers pentru încă 30 de zile.

Dacă fragmentul nu se reduce, se va proceda la reducerea sîngerîndă și fixarea lui cu 1—2 șuruburi (fig. 88).

DANIS fixa fragmentele cu un cui metalic în formă de « V », iar alții folosesc sutura osoasă, cerclajul cu fir metalic sau sinteza cu grefon tibial (COURTY, MARTY, MAATZ).

ROTHBER și RIBEIRO foloseau sutura cu catgut de cangur.

JUVARA descrie pentru fracturile « în cioc de rață » următoarea tehnică: incizie mediană în « T » răsturnat. Ramul orizontal înconjoară partea posterioară a tuberozității puțin deasupra limitei pielii plantare, pe o lungime de 3—4 cm. Partea verticală a inciziei coboară pe mijlocul tendonului ahilian, care este descoperit pe o lungime de 4—5 cm. Se disecă și se pune în evidență mai întîi partea inferioară a tuberozității. Lamboul gros format din piele și grăsime este tras cu un depărtător cu dinți. Se disecă apoi buzele plăgii verticale sub forma a două lambouri triunghiulare, care sînt și ele depărtate. Se pătrunde în spațiul dintre

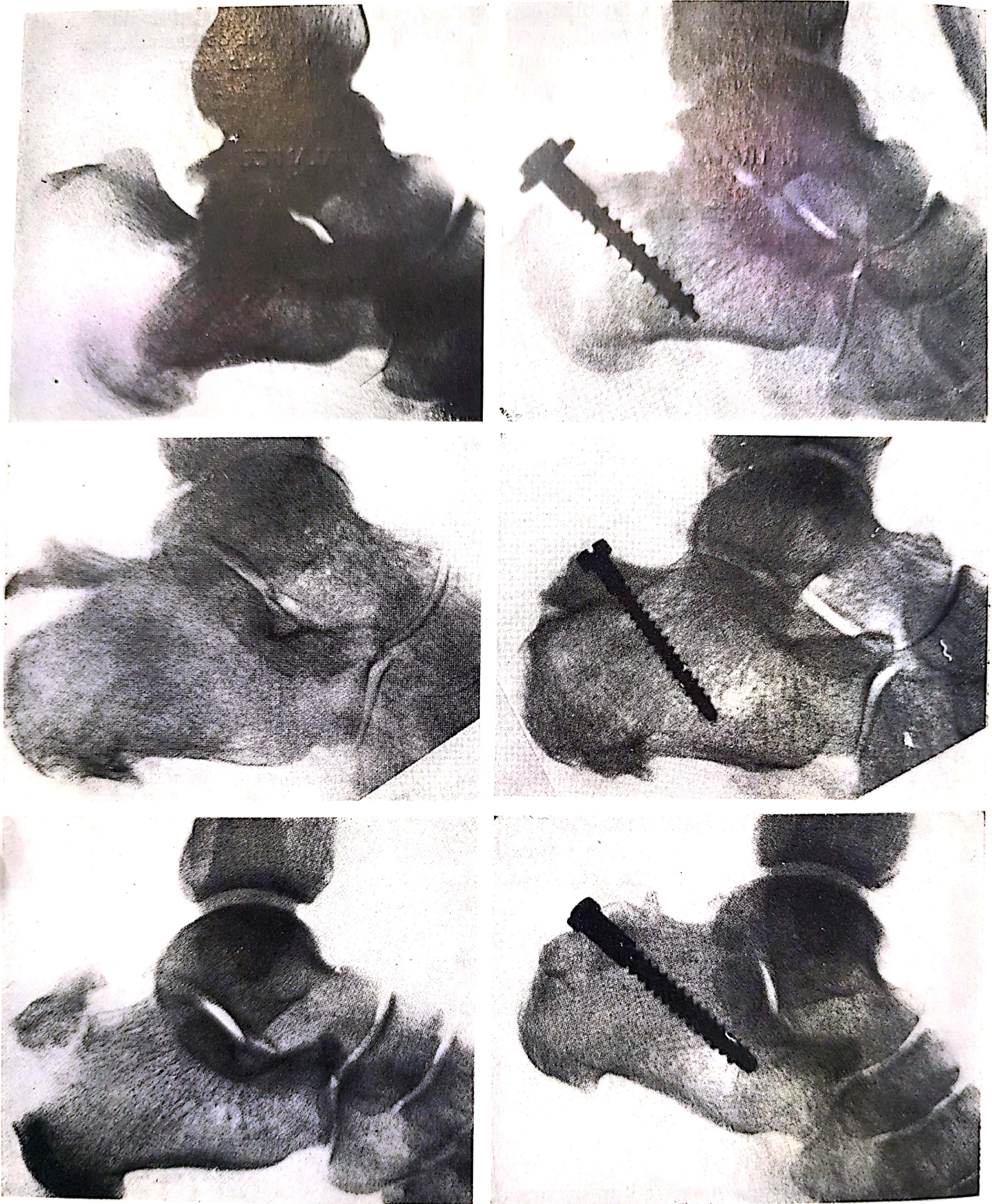


Fig. 88. — Diferite tipuri de fractură cu deplasare a mării tuberozități:

a — Fractură a unghiului postero-superior, la care s-a practicat reducere sîngerindă și sinteză cu șurub; b — fractură în « cioc de rață » sintezată cu șurub; c — fractură parcelară a polului superior sintezată cu șurub (după GUY).

fragmente și se chiuretează. Se face apoi reducerea fragmentelor, piciorul fiind în flexie plantară, și fixarea lor cu un fir metalic trecut în jos prin partea inferioară a tuberozității calcaneului, iar în sus prin grosimea inserției tendonului lui AHILE, nodul fiind făcut medial. A 10-a zi se încep masajul și mișcările. La 4 săptămîni, bolnavul poate relua mersul normal.

RĂDULESCU folosea în fracturile în « cioc de rață » o încercuire transcutanată cu fir metalic V 2 A, pe care îl răsucește sub călcîi peste o pernă destul de groasă de tifon. Apoi aplică un aparat ghipsat de mers pentru o perioadă de timp de 6 săptămîni.

După opinia noastră, sinteza solidă cu 1—2 șuruburi a fragmentului redus asigură o contenție bună și permite reluarea precoce a mișcărilor și mersului cu sprijin, ea constituie metoda actuală de rezolvare a fracturilor în « cioc de rață », oblice sau transversale.

2. FRACTURILE MARIÍ APOFIZE

a) Fracturile « ciocului » sau în « așchie de lemn » se tratează prin imobilizarea într-un aparat ghipsat de mers pentru 30—45 de zile.

b) Fracturile cominutive se vor trata prin imobilizare în aparat ghipsat tip GRAFFIN, pentru 45—60 de zile.

C. TRATAMENTUL FRACTURILOR DE CALCANEU LA COPIL

Datele din literatură ne arată că fracturile de calcaneu se întîlnesc destul de rar la copil, iar pînă la vîrsta de 5 ani sînt extrem de rare.

ROSA și VALLARIO au comunicat un caz de fractură cu înfundare talamică la un copil de 3 ani, iar BONA și BORRONI la un copil de 4 ani.

Explicația rarității la copii în comparație cu adulții constă în faptul că, la copil, osul calcaneu are o deosebită elasticitate, ca și toate oasele scheletului, condiționată de o cantitate redusă de săruri minerale și de existența zonelor de creștere.

Mecanismul de producere este la fel ca la adulți, dar leziunile osoase nu îmbracă aceleași caractere. Fracturile talamice întîlnite la copil pot fi fără deplasare sau cu înfundare, mai ales orizontală de gradul I și mai rar de gradul II. Clinic, calcaneul este lărgit în sens transversal, iar piciorul prezintă un ușor valgus.

Tratamentul fracturilor talamice fără deplasare este ortopedic și constă din aplicarea unui aparat ghipsat pentru 30 de zile, fără sprijin, după care ghipsul este scos și se începe tratamentul fizioterapic, cu reluarea sprijinului pe piciorul bolnav.

Tratamentul fracturilor talamice cu înfundare de gradul I și II este tot ortopedic, după cei mai mulți traumatologi. Sub anestezie generală, genunchiul fiind în flexie, se practică o tracțiune instrumentală asupra mării tuberozități și o compresiune manuală pe ambele laturi ale calcaneului. Se aplică apoi un aparat ghipsat, piciorul fiind în poziție echină, pentru o perioadă de 4—7 săptămîni, după care se scoate ghipsul și se începe tratamentul fizioterapic. Mersul se reia cu încălțăminte obișnuită, dar cu talonetă.

TAZABEKOV, pe 26 de copii urmăriți între 1 și 10 ani, a avut 22 de rezultate bune, 3 satisfăcătoare și 1 nesatisfăcător. Cele mai bune rezultate le-a avut în fracturile talamice fără deplasare. Fracturile talamice cu înfundare au dat o limitare funcțională ușoară, rezultatul fiind considerat de autor satisfăcător.

În ultimii ani se observă o tendință de practicare a reducerii sîngerînde și la copii.

Astfel, MARION relatează despre un copil în vîrstă de 8 ani, polifracturat, cu înfundare talamică, la care s-a practicat reducerea sîngerîndă, menținută cu 2 broșe HIRSCHNER. Spațiul gol îl umple cu grefe. Postoperator, aplică aparat ghipsat pentru 3 luni. Revăzut după 10 ani, după cum afirmă autorul, copilul joacă basket-ball fără nici o jenă.

RITTANO a practicat la un copil de 6 ani reducerea sîngerîndă și grefă după procedeul WILMOTH-LENORMANT. Mersul cu ghips a fost autorizat după 60 de zile, la 4 luni s-a obținut consolidarea.

Fractura mării tuberozități este de obicei o decolare epifizară și este analogă fracturii unghiului postero-inferior. În funcție de gradul de deplasare, se va face reducere manuală sau instrumentară sub anestezie generală, prin tracțiune exercitată la acest nivel, piciorul fiind în flexie plantară, genunchiul îndoit.

După reducere se aplică un aparat ghipsat pînă deasupra coapsei pentru o perioadă de 30 de zile; apoi ghipsul este scos și se face tratament fizioterapic, cu reluarea sprijinului pe piciorul bolnav. Tratamentul chirurgical este indicat numai în cazurile în care nu se obține o reducere bună pe cale ortopedică.

D. TRATAMENTUL FRACTURILOR DESCHISE DE CALCANEU

Fracturile deschise, prin natura lor, complică mult tratamentul fracturilor de calcaneu, care și așa este destul de controversat.

Lezarea părților moi, în special a tegumentelor, împiedică de multe ori corectarea deranjamentelor osoase, iar complicațiile septice ce se pot instala ulterior fac imposibilă rezolvarea imediată a acestor fracturi. Ele pun traumatologului problemele cele mai mari de tratament.

Tratamentul avînd un caracter de urgență, va fi axat pe două aspecte, la fel de importante:

1. Rezolvarea leziunilor tegumentare.
2. Profilaxia sau combaterea infecției.

1. Rezolvarea leziunilor tegumentare constituie obiectivul numărul unu în tratamentul acestor fracturi și va fi îndeplinit prin efectuarea unei toalete minuțioase a plăgii și suturarea tegumentelor. În acest fel, se transformă fractura deschisă într-o fractură închisă. Totodată, toaleta îngrijită a plăgii constituie și cel mai important mijloc de profilaxie a infecției, mai ales în primele ore de la accident.

2. Profilaxia sau combaterea infecției se realizează cu ajutorul serurilor și vaccinurilor (antitetanic, antigangrenos, anticărbunos) și antibiotice cu spectru cît mai larg și în cantități mari, administrate în primele 5—7 zile atît în perfuzie, cît și în general.

Uneori, problema tegumentară — prin distrugerea inițială și deci imposibilitatea de a sutura marginile plăgii sau prin necroza ei ulterioară — complică foarte mult tratamentul fracturilor de calcaneu. Rezolvarea ei trebuie făcută cît mai repede posibil prin plastică cu lambou pediculat, cînd există zone mari cu lipsă tegumentară, sau cu piele despicată, cînd sînt zone mici, iar patul receptor îndeplinește condițiile pentru plastia de acest fel.

De rezolvarea acestor doi factori depinde în cea mai mare măsură posibilitatea de a aplica ulterior un tratament adecvat și leziunilor osoase.

În fracturile deschise, distrugerile calcaneului îmbracă un aspect polimorf, de cele mai multe ori cominutiv grav, încît destul de dificil se mai poate obține restabilirea formei și funcției normale a calcaneului.

În fracturile mării apofize, tratamentul este ortopedic și va consta, la fel ca la fracturile închise, din aplicarea unui aparat ghipsat pentru 45—60 de zile, după care se reia sprijinul și tratamentul fizioterapic.

Fracturile mării tuberozități, dacă nu sînt deplasări mari și nu modifică sprijinul, vor fi tratate tot ortopedic, în aceeași manieră ca și cele închise. Dacă deplasările sînt mari și fragmentele se pretează la o reducere și sinteză, acesta este tratamentul preferat. Dacă sînt contraindicații de ordin general sau local, se va încerca o reducere manuală aproximativă, urmată de o imobilizare în aparat ghipsat pentru o perioadă de 45—60 de zile. Apoi se scoate ghipsul și se autorizează mersul cu sprijin pe piciorul bolnav.

Fracturile talamice cu sau fără înfundare talamică vor beneficia de un tratament diferențiat, după una din metodele arătate la capitolul respectiv (vezi « Tratamentul fracturilor talamice »).

În cazul declanșării infecției, terapia antibiotică va fi făcută intens și pe o lungă perioadă de timp, în funcție de spectrul antibiogrammei. Dacă este cazul, se va asocia și un tratament chirurgical, constînd în extirparea sechelelor și fistulectomie. Supurația poate îmbrăca aspecte destul de grave locale, cu distrugerea unor zone mari din calcaneu sau chiar a calcaneului în întregime (destul de rar) și care nu pot fi rezolvate decît prin rezecția parțială sau totală a calcaneului.

SCHÖNBAUER comunică 3 cazuri de supurație posttraumatică a calcaneului după fracturi deschise, la care a practicat rezecția parțială sau totală a calcaneului.

REEDUCAREA FUNCȚIONALĂ

Reeducarea funcțională ocupă un loc foarte important în tratamentul unui bolnav cu fractură de calcaneu, ea fiind obligatorie după scoaterea aparatului ghipsat. Prognosticul funcțional al fracturilor de calcaneu a fost în întregime modificat prin aplicarea acestui tratament precoce și prelungit.

Scopul urmărit este prevenirea sau tratarea osteoporozei, a redorilor articulare, a atrofiei musculare, a edemului, a tenosinovitelor peronierilor sau flexorilor. În tratamentul de reeducare funcțională se disting o serie de etape, pe care le prezentăm în continuare.

Etapa I. Începe de la intervenția chirurgicală sau imobilizarea în aparat ghipsat simplu sau tip GRAFFIN și durează cam 2 luni — 2 luni și jumătate, până la scoaterea ghipsului. În această etapă, edemul care se instalează are tendința să infiltreze formațiile tendinoase și aponevrotice, transformarea lui fibroasă fiind o importantă sechelă generatoare de dureri. Pentru acest motiv, mobilizarea activă trebuie să fie făcută cât mai precoce posibil. Masajele la nivelul coapsei sînt foarte importante în această perioadă și nu trebuie pierdut din vedere că cvadricepsul se atrofiază destul de repede prin inactivitate.

Întrebuințarea metodei de exerciții prin rezistență progresivă și masaj constituie un mijloc bun de prevenire și tratare a atrofiei acestui mușchi.

Masajul, drenînd staza venoasă și limfatică, ajută la resorbția edemelor. El redă suplețea țesutului celular și ameliorează nutriția pielii. În timpul nopții, gamba va sta ridicată pe perne sau atele tip BRAUN, pentru a permite drenajul de postură al edemelor.

În cazul în care se face o reducere sîngerîndă și fixarea cu șurub, cui etc., fără a se aplica un aparat ghipsat postoperator, reeducarea funcțională a gambei și piciorului trebuie făcută precoce. După primele 7 zile de la operație, se vor face mișcări pasive 1—2 ore pe zi, fracționat, în articulațiile degetelor și gleznei, timp de 2 săptămîni, după care se continuă cu mișcările active.

Masajul începe la nivelul degetelor, apoi urcă la picior, gleznă, molet, cu gamba și piciorul în poziție de relaxare. La degete, masajul este circular, apoi se face eflouraj lateral, dorsal și plantar, continuîndu-se la nivelul tendoanelor. Masajul cu palma mîinii se practică la nivelul feței dorsale a piciorului și apoi urcă pe fața anterioară a gleznei și gambei. Masajul cu marginea cubitală se face în șanțurile retromaleolare și se termină la molet, masîndu-se tendonul lui AHILE. Masajul vibrator este foarte util, mai ales pentru a ameliora nutriția pielii.

DAUTRY recomandă, în afară de masaj, băi, comprese calde și aplicații de parafină. Băile calde sînt sedative și vasodilatatoare, ele fragilizînd pielea și făcînd-o sensibilă la presiuni. Durata lor nu trebuie să depășească 10 min. Băile reci sînt tonice, vasoconstrictoare la început, apoi vasodilatatoare, ele nu vor depăși 30 sec. Băile reci în alternanță cu cele calde activează circulația și ajută la resorbția edemelor. Se introduce piciorul, alternativ, în apă caldă (35—40°) 1 min., apoi în apă rece (5—20°) 15 sec., timp de 5 minute, cînd se termină cu o baie rece, urmată de o frecție alcoolizată.

Etapa a II-a, care începe după circa 2 luni, va avea în vedere următoarele trei situații posibile:

- a) dacă bolnavul a fost osteosintezat fără imobilizare;
- b) dacă a fost imobilizat în aparat ghipsat și se scoate ghipsul;
- c) dacă a fost artrodezat.

În primele două eventualități, bolnavul începe să calce pe picior, la început cu sprijin ușor și apoi, treptat, încarcă întreg piciorul. În această etapă, accentul se pune pe o reeducare activă și susținută, dar în același timp metodică. GIBSON afirmă că 5 min. de reeducare funcțională activă valorează mai mult decît o jumătate de oră de masaj.

Mișcările normale se vor executa încet, cu amplitudine maximă, de preferință în băi calde. Flexia plantară și dorsală, pronația și supinația, abducția, adducția, circumducția se vor recupera prin astfel de mișcări care se vor face apoi și contra unei rezistențe. Opoziția pe marginea internă a plantei face să lucreze esențial lungul peronier; opoziția la mișcarea de adducție-supinație, comandă efortul gambierilor; rezistența la mișcarea de pronație pune în joc scurtul peronier. Opoziția la flexie plantară influențează activitatea tendonului ahilian.

Reeducarea prehensiunii se adresează mușchilor scurți ai plantei, flexorilor, dar mai ales lombricalilor și interosoșilor. Se va exersa prinderea și apoi ținerea unui creion sau a unei serviete.

Mișcările combinate de flexie și extensie pun în activitate aproape toți mușchii. Bolnavul va sta cu gamba în cruce. Piciorul liber va executa o flexie plantară de amplitudine maximă, ducînd în același timp degetele în flexie dorsală și rămînînd în această poziție 5 sec.; apoi execută mișcarea inversă, de flexie dorsală a piciorului, cu flexie plantară a degetelor și strînse unele lîngă altele. La sfîrșitul acestui timp rotește planta în supinație. Această atitudine este păstrată 5 sec., după care mișcarea se repetă de 10—20 de ori.

Ridicarea pe vîrfurile picioarelor are ca scop reeducarea tricepsului, a lungului peronier și a flexorului degetului mare. Această mișcare se execută în 2 poziții: într-un prim timp se ridică pe vîrfurile picioarelor, care sînt apropiate și paralele, apoi, în al doilea timp, degetele mari sînt în contact și calcaneele sînt îndepărtate.

Reeducarea mușchilor gambei se face mergînd pe călcîi, cu piciorul în flexie dorsală și cu vîrfurile degetelor înăuntru, în scopul întăririi gambierului anterior, care se opune căderii printr-o contractură energetică. Pentru contracția gambierului posterior, LANCE recomandă mersul pe marginea externă a piciorului, cu antepiciorul în adducție maximă și degetele flectate.

Reeducarea lungului peronier se obține prin două exerciții: mers cu picioarele încrucișate și în supinație activă sau mers pe vîrfuri cu călcîiele în supinație. Acesta este un exercițiu foarte dificil, dar în același timp foarte eficace. Masajul, aplicațiile cu parafină și fangoterapia își găsesc un loc foarte important în această etapă, eficacitatea lor fiind maximă.

Ultrasunetele au o triplă acțiune: termică, prin transformarea energiei vibratorii în căldură; chimică, prin efectul polimerizației și mecanică, prin mișcarea vibratorie asupra celulelor și fibrelor. Ele redau suplețea țesuturilor, fiind în același timp și sedative.

Undele scurte acționează asupra tulburărilor vasomotorii favorizând resorbția edemelor. Se fac în total 12 ședințe, pe serie câte una la 2 zile.

Undele ultracurte au aceeași acțiune, dar mai de suprafață și din punct de vedere fizic se apropie de razele infraroșii. Undele centimetrice sînt absorbite de țesuturi, maximum de încălzire ajungînd la 2 cm; ele sînt indicate în tenosinovite și redori articulare.

Infrasunetele au un efect relaxant remarcabil. Local, ele modifică permeabilitatea celulară, acționînd asupra edemelor localizate, tulburărilor trombovenoase, contracturilor posttraumatice, tenosinovitelor. Se utilizează frecvențe de 2–12 cicl/sec., generatorul pneumatic cu frecvență variabilă fiind legat la un proiector de diferite diametre, pentru aplicații locale.

Pe scurt, obiectivul principal din această etapă este recuperarea mobilității gleznei și degetelor și reluarea mersului cît mai aproape de normal.

Dacă este vorba de un bolnav artrodezat și care este imobilizat în continuare în aparat ghipsat, se va permite, în funcție de imaginea radiografică, reluarea mersului cu sprijin treptat și se va continua tratamentul fizioterapeutic din primă etapă.

Dacă bolnavul a fost artrodezat și nu se mai aplică ghips, se va face același tratament de reeducare funcțională din această etapă.

Etapă a III-a este cea mai importantă și are ca obiective: reluarea mersului corect, creșterea amplitudinilor în articulații pînă la normal, coborîrea și urcarea scărilor fără tulburări.

Pentru aceasta, tratamentul din etapa a II-a va fi continuat, pînă la atingerea acestui scop.

★

În încheiere, vrem să subliniem că obținerea unor rezultate bune în tratarea fracturilor calcaneului nu poate avea loc fără o reeducare funcțională susținută și bine condusă. Cu cît este aplicată mai precocă, cu atît rezultatele funcționale vor fi mai bune.

Pentru aceasta, tratamentul de reeducare funcțională în fracturile de calcaneu trebuie să ocupe un loc important și să se facă directă conducere a fizioterapeu-ului, în strînsă colaborare cu medicul traumatolog, pînă la recuperarea totală a bolnavului.

SECHELELE FRACTURILOR DE CALCANEU

Gravitatea fracturilor de calcaneu este demonstrată de sechelele pe care le lasă și care pot tulbura activitatea zilnică a accidentatului în proporții diferite. Prin frecvența lor, aceste sechele sînt acelea care stau în atenția traumatologilor atunci cînd adoptă o metodă sau alta. Și, deși numeroase metode de tratament au fost propuse, aceste sechele nu au putut fi îndepărtate în totalitate.

De aceea se poate afirma că nici o fractură nu are un potențial atît de mare de a crea o incapacitate funcțională ca fractura de calcaneu.

1. CAUZELE SECHELELOR

a) *Osteoporoza* sau sindromul de osteoporoză posttraumatică DESTOT, SUDECK, LERICHE ocupă un loc principal printre cauzele ce generează suferințele bolnavului. Ea este difuză la nivelul calcaneului și, în general, la oasele ce alcătuiesc articulația mediotarsiană (fig. 89). Apare destul de rapid și se accentuează spre a treia lună, pentru a dispărea în următoarele 3—5 luni; ea se manifestă mai ales după imobilizările în aparat ghipsat.

DE SÈZE și MAZABRAND consideră osteoporoza drept o osteopatie caracterizată printr-o rarefacție a țesutului osos, localizată în jur sau la distanță de zona traumatizată.

Patogenia osteoporozei posttraumatice este interpretată diferit de autori. Pe scurt, dintre cele mai importante teorii prezentăm următoarele:

Teoria inflamatorie. SUDECK, care în 1900 a prezentat la Congresul al XXIX-lea al Societății germane de chirurgie această afecțiune, sub denumirea de atrofie acută osoasă posttraumatică, susține că afecțiunea s-ar datori unei inflamații abacteriene de vecinătate, pe care o denumeste « inflamație colaterală ». El își găsește justificarea teoriei sale în constatarea că nici ischemia arterială prin traumatism sau obliterarea spontană, nici staza venoasă nu produc osteoporoze, ci numai hiperemia activă, inflamatorie.

După RIEDER, o astfel de hiperemie se manifestă prin zone de resorbție ce alternează cu zone de apozitie osoasă.

În evoluția ei, SUDECK distinge trei faze: în prima fază, resorbția se menține în limitele fiziologice necesare proceselor de regenerare osoasă; abia în faza a doua se instalează distrofia evolutivă, iar în faza a III-a, stadiul de atrofie definitivă.

Teoria inactivității este apărută printre alții, de TRUETA. Inactivitatea singură, în afara oricărei traume, nu este suficientă pentru a declanșa osteoporoza, susține FONTAINE. Ea este însă un factor adjuvant foarte important când depășește necesitatea de refacere a țesuturilor traumatizate.

PALMISANO relevă, în 1960, că imobilizarea prelungită în aparat ghipsat la iepuri a produs o atrofie sclerogenă a calcaneului, datorită influenței negative ce derivă din suprimarea normală a jocului muscular.

Teoria reflexă simpatică a lui DESTOT și continuată de LERICHE. LERICHE ajunge la concluzia că hiperemia posttraumatică produce rarefacție osoasă dureroasă și propune termenul de « osteoporoză algică ». După LERICHE și FONTAINE, circulația loco-regională trece printr-o serie alternantă de faze de vasoconstricție și vasodilatație și rămîne, în general, într-un stadiu de vasodilatație.

RICKER afirmă despre această vasodilatație că nu este de tip activ, ci o hiperemie peristatică, caracterizată printr-o îngustare a arteriolelor și o dilatare extremă a capilarelor, ceea ce atrage o încetinire a circulației.

Această asinergie între arteriole și capilare ar fi produsă de o iritație nervoasă maximă. În aceste condiții, marea cantitate de sînge va fi scurtcircuitată, prin punerea în funcțiune a șunturilor arteriovenoase descrise de SUCQUET-BOYER.

LACROIX și PONLOT ajung și ei la concluzia că osteoporoza posttraumatică nu se poate explica decît printr-un mecanism vasomotor, pornind de la ideea că iritația produsă de leziunea locală declanșează transformări vasculare caracteristice reparației osoase.

Teoria lui CHAMBERS și colab. Sîngele poate trece în mod normal din arboarele arterial în cel venos prin toate căile în același timp, fie la nivelul capilarelor, fie prin metaarteriole, fie prin anastomoze arteriovenoase.

Cînd acționează factori nocivi, se produc următoarele tulburări succesive:

— *nervoase* (reflexe simpatice), care au efect principal asupra circulației periferice — vasoconstricția;

— *vasculare*, spasm al arteriolelor, metarteriolelor și sfîcterelor precapilare, care provoacă

— *tulburări hemodinamice* — sîngele din arborele arterial trece în cel venos prin anastomoze arteriovenoase, obligat de spasmul aparatului microvascular; se creează astfel șunturi arteriovenoase cu consecințe de stagnare a sîngelui în capilare și venule. Această tulburare duce la

— *tulburări biochimice*. Staza circulatorie duce la hipoxie și acumulări de cataboliți, ce provoacă acidoză locală și determină

— *tulburări fizico-biologice*. Se alterează presiunea osmotică, oncotică și a lichidului interstițial, prin modificarea permeabilității capilare; toate contribuie la acidoză.

Teoria reflexelor condiționate a fost emisă de Congresul al X-lea belgian de către ISELIN. Conform acestei teorii, osteoporoza nu ar fi decît dereglarea complexă a reflexelor condiționate, cu repercute și asupra circulației locale.

Teoria reducerii imperfecte a fracturilor NICOLE și FREUDIGER) dă o explicație insuficientă, osteoporoza fiind determinată și de participarea altor factori. BÖHLER consideră și el că « osteoporoza nu face decît să traducă tratamentul defectuos al unei fracturi ».

Teoria presiunii intraosoase a lui BECKER este o variantă a teoriei reflexe simpatice, autorul afirmînd că numai presiunea exercitată asupra țesutului spongios de către vasele dilatate prin acțiunea tulburărilor de inervație neurovegetativă ar putea explica apariția osteoporozei.



Fig. 89. — G.M., 48 de ani — caz personal:

a — Fractură talamică cu înfundare verticală de tipul « în limbă », la care s-a practicat osteosinteza cu două șuruburi; *b* — la două luni după operație se observă în urma imobilizării, în aparat ghipsat, apariția osteoporozei la nivelul oaselor tarsului.

Imaginea radiografică a osteoporozei este în funcție de faza evolutivă. La început, se observă un aspect de nori pe cer senin, în cuiburi de rîndunică, dat de preponderența zonelor de resorbție osoasă asupra celor de osificare. În faza a doua, resorbția este difuză, asemănătoare celei din osteoartrita tbc, iar extremitățile osoase apar ca înconjurate de o dungă fină, transparentă. În faza maximă, chiar corticala se subțiază (fig. 89).

SUDECK a descris triada radiologică tipică: creșterea transparenței osului, distrugerea structurii și aspectul marmorat.

În faza de revenire, structura osoasă devine mai evidentă și începe să reapară traveele osoase bine constituite, dar care nu ajung niciodată la normal, nici ca număr și nici ca dimensiune. Deși clinic, afecțiunea are tendința de a regresa spontan, radiografic se menține întotdeauna un grad oarecare de osteoporoză.

LACROIX și PONLOT, studiind leziunile de osteoporoză posttraumatică cu ajutorul microradiografiei, remarcă pe aceeași secțiune atât cavități de resorbție — ce încep să se umple cu lamele osoase — cât și apariția de osteoni mai slab sau mai bine mineralizați.

După HIRSCH, fiecare zonă osteolitică corespunde acelei părți în care fluxul hematic este diminuat prin spasmul vascular.

Simptomele apar după 6—8 săptămîni de la fractură și se caracterizează prin dureri, edem, rigiditate, contractura musculară, modificări de culoare a piciorului (hiperemie cianotică), hiperhidroză și creșterea discretă a temperaturii cutanate decelată prin topotermometrie. Palparea calcaneului și a oaselor articulației mediotarsiene evidențiază durerile cu caracter difuz și de intensitate variabilă.

Evoluția nu poate fi prevăzută, fiindcă afecțiunea poate ceda rapid și chiar spontan sau se poate agrava, pentru a ceda abia după 4—8 luni, chiar cu un tratament oarecare. Rapiditatea dispariției durerilor și edemului, precum și mobilizarea nedureroasă a articulațiilor subastragaliană și mediotarsiană sînt semne de un prognostic favorabil.

Noi acordăm o mare importanță acestei osteoporoze în etiologia sechelelor fracturilor de calcaneu.

b) *Modificarea formei calcaneului*, produsă de fractura în sine și rămasă așa pînă la consolidare, se datorește fie lipsei de reducere, fie unei reduceri insuficiente, fie unei conținții defectuoase, care a dus la deplasarea secundară a fragmentelor reduse.

Forma calcaneului poate fi modificată fie în înălțime, fie în lățime, mai ales în fracturile cu înfundare talamică. Modificarea formei calcaneului atrage după sine perturbarea rapoartelor sale în ansamblul oaselor tarsiene. Pe de altă parte, arhitectura calcaneului este alterată și ea în grade diferite, în funcție de complexitatea leziunilor.

Pe scurt, toate aceste fapte laolaltă duc la tulburarea biomecanicii piciorului normal în întregime, prin instalarea unui valg sau picior plat-valg. Fracturile talamice cu înfundare mixtă cominutive grave în care traiectele de fractură interesează și fața inferioară, iar dezordinile osoase sînt mari, pot să se consolideze dacă nu sînt tratate corespunzător, cu prețul unei deformații cu angulație (vîrfu fiind plantar) a calcaneului (fig. 90).

Lipsa de rotație a calcaneului pe axul său antero-posterior, produsă prin deranjamente grave, este elementul cel mai jenant al acestor modificări morfologice.

Deformațiile în var valg sau plat-valg ale piciorului, mai mult sau mai puțin accentuate, în funcție de gradul de înfundare talamică, produc, în afară de aspectul inestetic, și tulburări funcționale destul de mari. Lărgirea transversală a călcîiului antrenează — mai ales în înfundările talamice mari — jenă la purtatul încălțămintei normale, lărgire care își păstrează explicația în aceleași cauze ca și cele enunțate la modificarea înălțimii calcaneului.

Pe de altă parte, ascensiunea mării tuberozități în cazul fracturilor talamice cu înfundare de « tipul în limbă » sau al fracturilor izolate ale mării tuberozități, nereduse sau parțial reduse, antrenează o micșorare a brațului de levier al tricep-sului sural, cu tulburări în statica și dinamica piciorului (fig. 91).

Fig. 90. — Z.A., 37 de ani — caz personal. Fractură talamică cu înfundare verticală de tipul « în limbă », cu alterarea morfologiei calcaneului, tratată ortopedic prin imobilizare în ghips și la care se observă o consolidare vicioasă cu o angulație a feței inferioare care are convexitatea plantară și care clinic prezintă tulburări în timpul mersului.

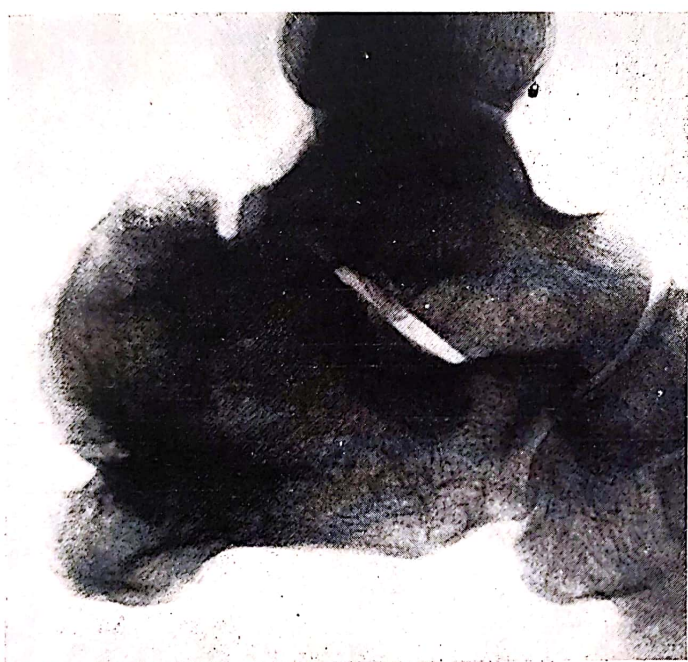


Fig. 91. — E.M., 26 de ani — caz personal. Fractură a mării tuberozități de tipul transversal, vicios consolidată în urma tratamentului ortopedic aplicat, cu tulburări mari în timpul mersului.

Fragmentele cominutive de os pot determina, după consolidare, neregularități ale fețelor calcaneene, în special plantare, generatoare de duriloane, exprimate clinic prin dureri și jenă, mai mult sau mai puțin accentuată la mers (fig. 92).

De asemenea, spargerea corticalei laterale a calcaneului poate crea o ieșitură submaleolară laterală, ce jenează jocul tendoanelor peronierilor.

c. *Valgusul* este o sechelă redutabilă, datorită modificărilor în biomecanica întregului picior. Așa cum am mai spus, piciorul posterior condiționează mișcările piciorului anterior. O deformare în pronație sau supinație a calcaneului provoacă mai întâi un dezechilibru între cei doi pilieri lateral și medial, cu creșterea coloanei presiunilor pe unul sau celălalt. Rezultanta presiunilor ieșind din triunghiul de sprijin format de marea tuberozitate și capetele metatarsienelor I și V, dezechilibrul nu mai poate fi recâștigat decât prin tensiuni ligamentare exagerate, ce conduc la eforturi, la contracturi continue ale mușchilor piciorului și ai gambei. De aici vor rezulta dureri, iar totul se va continua prin entorse cu repetiție, ele însele generatoare de dureri în timp ce valgul se agravează, printr-o



Fig. 92. — C.R., 43 de ani — caz personal. Fractură talamică cu înfundare mixtă tratată ortopedic; se constată o consolidare vicioasă, fața inferioară prezentînd un pînten osos care i-a produs bolnavului tulburări clinice.

adevărată asistolie a părților capsulo-ligamentare și musculare. Acest valg este compensat parțial și temporar printr-o supinație a antepiciorului, dar acest echilibru dinamic precar dă naștere la contracturi musculare și entorse mediotarsiene cu repetiție.

LAROYENNE, HOUOT, DECOULX, afirmă că valgusul produce în timp artroză subastragaliană. După MERLE d'AUBIGNÉ, valgusul sau varusul provoacă tulburări la nivelul antepiciorului și o redoare frecventă a mediotarsienei, care împiedică reechilibrarea; dezechilibrul va provoca o creștere a sprijinului pe capetele metatarsienelor I și V, ceea ce va genera dureri.

WATSON-JONES susține că valgusul poate provoca o artroză în subastragaliană și chiar în celelalte articulații tarsiene. Această artroză, la rîndul ei, generează un spasm al peronierilor și picior plat spastic, care agravează valgusul; el nu dispăre decît cînd articulația se anchilozează sau cînd articulația este deliberativ fixată prin artrodeză.

Piciorul plat-valg, produs prin prăbușirea arcului medial în grade diferite, în funcție de gravitatea leziunilor, se observă mai ales în fracturile talamice cu înfundări mari sau zdrobiri ale calcaneului în întregime. Odată cu înfundarea « talamusului » se produce și o coborîre a corpului astragalului, care urmează « talamusul », iar capul astragalian se înclină înăuntru și în jos, ceea ce duce la apariția unui valgus important, care se supraadaugă prăbușirii arcului medial. În apariția acestei deformații este necesar ca aceste deranjamente în conformația osului să modifice proiecția rezultantei presiunilor în triunghiul de sprijin al piciorului, deci să modifice statica piciorului (fig. 93).

d) *Artroza subastragaliană* constituie o altă cauză principală a sechelelor fracturilor de calcaneu. Ea se datorește traiectelor de fractură, care lezează suprafața talamică, cu sau fără deplasarea ei. Adesea fiind vorba de o fractură cominutivă, suprafața talamică nu poate fi redusă întotdeauna de o manieră anatomică perfectă, chiar operator, ceea ce lasă o incongruență între suprafețele astragaliene. *Incongruența atinge un mare grad de gravitate în înfundările talamice verticale de tipul « în limbă » nereduse* și aceasta este ușor de înțeles dacă se ține seama de faptul că paralelismul dintre suprafețele articulare

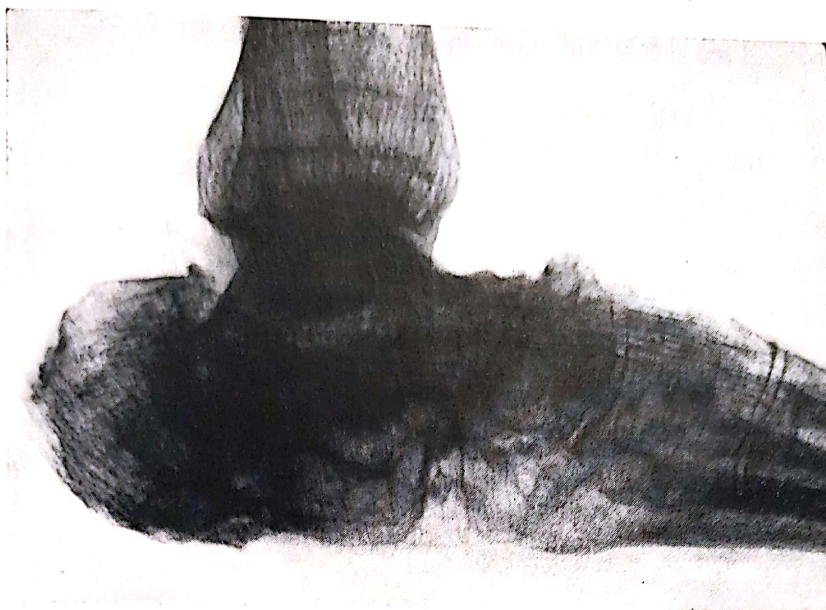


Fig. 93. — I.G., 46 de ani — caz personal:
Fractură talamică cu înfundare mixtă cominutivă gravă, tratată ortopedic și consolidată vicios. Se observă o turtire gravă a bolții plantare.

este alterat prin înclinarea «talamusului» cvasiperpendiculară pe suprafața astragaliană.

După SCHOENBAUER și VALENTIN, artroza ar fi produsă nu numai de aceste traiecte de fractură, ci și de rupturile vasculo-nervoase. Mai mult, aceste fenomene ar fi agravate de reducerea sîngerîndă a fragmentelor fracturate.

WATSON-JONES și ESSEX-LOPRESTI susțin că artroza poate surveni ca urmare a necrozei avasculare a «talamusului», iar WIDEN consideră aceasta o eventualitate destul de rară.

Noi nu împărtășim aceste puncte de vedere, deoarece studiul vascularizației efectuat și pe care l-am expus la capitolul de anatomie, ne-a arătat că vascularizația calcaneului este foarte bogată atît în ceea ce privește pediculii ce alimentează acest os, cît și distribuția lor intraosoasă sub forma unei bogate rețele anastomotice.

Adesea, cartilajele articulare sînt grav atinse încît, chiar cu o reducere perfectă, artroza nu poate fi evitată (DICK). După DELANNOY, fractura cu înfundare talamică ar produce o inversare a axelor cilindrilor săi, care antrenează entorse repetate. Chiar dacă intervenția sîngerîndă permite o repunere a «talamusului» care pare excelentă operator și radiologic, ea nu dă acces decît la articulația posterioară. Nimic nu permite să știm dacă axele celor două hemiarticulații astragalo-calcaneană coincid exact. Or, este suficient un foarte ușor decalaj pentru ca jocul articular să fie viciat. Pe de altă parte, după o repunere sîngerîndă a fragmentelor se poate produce o deplasare secundară, fie precoce, fie cînd pacientul începe să meargă.

FORSTER susține că, după reducere, articulația subastragaliană se obliterează în majoritatea cazurilor. ARNSEN a găsit, la 58 de cazuri, 11 bolnavi cu artroză subastragaliană. ESSEX-LOPRESTI găsește în 61% din cazuri o dispariție sau o limitare netă a jocului subastragalian, WIDEN în 50,1% din cazuri, iar THOREN în 29,4%.

Potrivit afirmațiilor lui WATSON-JONES, spargerea osului și distrugerea suprafețelor articulare pot fi atît de mari încît se va dezvolta spontan o anchiloză

fibroasă. Probabil că se obțin adesea rezultate bune printr-un tratament fără reducerea deplasării.

Între artroza definită radiologic și tulburările funcționale se pare că nu există un paralelism. Un bolnav poate să aibă radiologic artroză subtalară, iar rezultatul subiectiv să fie excelent. Lipsa corelației între durere și artroză este un fenomen bine cunoscut.

e) *Artroza mediotarsiană*. *Articulația mediotarsiană* poate fi atinsă, fie printr-un traiect în articulația calcaneo-cuboidiană, fie prin dislocație astragalo-naviculară și calcaneo-cuboidiană. În ultimii ani, acestei articulații i se acordă un rol din ce în ce mai mare în etiologia sechelelor dureroase ale fracturilor talamice.

Studiul experimental efectuat de BURGHELE și SCHULLER a evidențiat lezarea suprafeței calcaneene din articulația calcaneo-cuboidiană, concomitent cu leziunile talamice, destul de frecvent. După unii traumatologi, artroza — care se instalează secundar acestor leziuni — ar face mersul dureros. Astfel, școala americană, atribuind un mare rol leziunilor acestei articulații, face o triplă artrodeză precoce.

Manifestările *clinice* ale acestor artroze sînt *oboseala* și *durerea* sub maleola peronieră, care apar mai ales în timpul mersului pe un teren neregulat; ele pot fi difuze, scăzînd după cîțiva ani. Mersul pe vîrfurile picioarelor este dureros, iar uneori imposibil, din cauza durerilor provocate prin forfecare continuă a articulației subastragaliene în această poziție, precum și de mișcările de torsiune ce se produc la nivelul mediotarsienei. *Oboseala* pe care o acuză bolnavii rezultă din pierderea forței de contracție a mușchilor plantei și moletului, ca urmare a modificării biomecanicii piciorului.

Evoluția clinică a tulburărilor este destul de particulară. În lunile care urmează scoaterii ghipsului, jena este foarte importantă; bolnavul nu poate rămîne mult timp în picioare, șchiopătează, iar inegalitatea solului îi provoacă o durere puternică. În 6 luni pînă la 1 an, tulburările se atenuează și se limitează la o mică jenă de dimineață (la primii pași) și la o oarecare oboseală a piciorului seara. Cu timpul, mica jenă reziduală poate dispărea total și bolnavul sfîrșește prin a uita că a avut o fractură. Există și posibilitatea inversă, de reapariție a durerilor după mai mulți ani de adaptare funcțională.

Adaptarea funcțională obișnuită nu se întîmplă întotdeauna și adesea după 1—2 ani, bolnavii continuă să sufere, încît trebuie să se resemneze cu instalarea unei artroze. Gradul tulburărilor pare a nu fi proporțional cu importanța incongruenței articulare. Există bolnavi care, deși au o incongruență manifestă a suprafețelor articulației subastragaliene, nu prezintă practic niciodată dureri și păstrează oarecare mobilitate a acestei articulații.

Asocierea acestei artroze cu osteoporoza ne determină pe noi să atribuim osteoporozei oaselor articulației mediotarsiene, durerile pe care le acuză bolnavii și nu artrozei.

În producerea acestei sechele, un rol important îl joacă metoda de tratament aplicată. Mulți dintre autorii anglo-saxoni gîndesc și acum că imobilizarea ghipsată a suprafețelor articulare nereduse anatomic creează aderența, o fibroză în articulația subastragaliană. De aceea renunță la reducere, nu imobilizează și încep după 2—3 săptămîni mobilizarea activă a subastragalienei. În acest fel se evită lunga perioadă de adaptare funcțională și lucrul este reluat mult mai repede. Diversitatea metodelor de tratament în fracturile talamice recente își găsește expresia în caracterul neprevizibil al sechelelor și aceasta datorită tocmai

complexității leziunilor talamice, care fie că scapă examenului radiologic, fie că sînt interpretate greșit.

Examenul obiectiv al acestor principale sechele se adresează lipsei de sprijin pe piciorul posterior și artrozei subastragaliene sau mediotarsiene. Dacă lipsa de sprijin pe piciorul posterior este ușor de constatat, nu același lucru se întîmplă în cazul artrozelor și aceasta datorită faptului că semnele de suferință ale cuplului de torsiune al piciorului nu sînt caracteristice. Semnele obiective principale sînt:

- imposibilitatea mersului pe marginea laterală;
- exagerarea durerilor în mers pe un teren accidentat;
- limitarea dureroasă a mișcărilor cuplului de torsiune. Dacă pentru mediotarsiană, mobilitatea este ușor de apreciat, la nivelul subastragalienei ea dă loc la erori de interpretare. Explorarea subastragalienei trebuie să se facă pe bolnav în poziție de decubit ventral, cu genunchiul flectat la 90°;
- mersul pe vîrfurile picioarelor este un test important pentru subastragaliană, el decelînd mica mișcare de forfecare.

Imposibilitatea de a merge pe vîrfurile picioarelor nu este prezentă numai în artroza subastragaliană, ci și în pierderea forței tricepsului sural, dar în acest caz mersul este nedureros.

Examinarea radiografică corectă în incidențele descrise ne permite să judecăm defectele morfologice ale acestui os și incongruența suprafețelor articulare.

f) *Edemul perimaleolar* sau chiar al piciorului este destul de frecvent întîlnit și persistă mult timp. El poate da naștere la dureri prin compresiune nervoasă și vasculară și poate fi responsabil într-o oarecare măsură de redoările articulare ale piciorului. Apare foarte frecvent după imobilizările în aparat ghipsat, mai ales cînd după scoaterea acestuia nu se aplică un tratament de reeducare funcțională corespunzător. Edemul perimaleolar este de multe ori asociat osteoporozei.

g) *Redoarea articulară* este o sechelă dureroasă în fracturile calcaneului și survine și ea în urma unei imobilizări prelungite în aparat ghipsat. Evoluția ei depinde de gradul de alterare articulară, în primul rînd al sinovialei și capsulei.

SCAGLIETTI și CASUCCIO afirmă că, la 10 zile de la imobilizare, sinoviala se îngroașă, straturile încep să profileze și se produce descuamarea endotelială, cu rețracția vilozităților. Apoi, sinoviala se atrofiază, cantitatea de lichid se micșorează, țesutul sinovial se sclerozează, iar capsula articulară se îngroașă. Mai tîrziu apar — ca o consecință a modificărilor de mai sus — modificări patologice în cartilaj, care-și pierde bazofilia, grosimea scade, straturile au o dispoziție neregulată, apar leziuni de uzură și cartilajul capătă un aspect albăstrui. În ultimă instanță, țesutul celular subcutanat este edemațiat și dur, iar tegumentele își pierd elasticitatea.

h) *Factorii periosoși*. DAUTRY susține că rezultatele proaste în tratamentul fracturilor de calcaneu aparțin nu atît dezordinilor statice, cît mai ales *factorilor periosoși*, ca tenosinovita peronierilor sau flexorilor și edemului scleros din jurul pachetului vasculo-nervos tibial posterior. SCHOTTSTAEDT și BARNARD, analizînd cauzele durerii reziduale, acordă și ei o importanță deosebită acestor factori periosoși.

i) *Atrofiile musculare* ale gambei și piciorului apărute în urma imobilizării prelungite în aparat ghipsat pot constitui, în afară de aspectul inestetice, o sechelă generatoare de dureri.

2. TRATAMENTUL SECHELELOR

Tratamentul sechelelor este diferențiat în funcție de cauzele care generează aceste sechele. Desigur, *prevenirea sechelelor este idealul spre care tinde orice traumatolog când tratează o fractură de calcaneu. Aceasta se poate realiza dacă se aplică de la început un tratament în care principiul dominant este refacerea echilibrului biomecanic stricat al piciorului.*

Tratamentul trebuie să fie diferențiat de la caz la caz, în funcție de leziune, de vîrstă, afecțiuni locale și generale, fracturi asociate. Aplicarea unui tratament de reeducare funcțională precoce bine condus de specialist, cu kinetoterapie activă și pasivă, masaj, raze ultrascurte etc., face posibilă o recuperare funcțională rapidă. Considerăm, de asemenea, că tratamentul lui DAUTRY este un bun mijloc de prevenire a unora dintre sechelele dureroase.

a) *Osteoporoza. Tratamentul medical.* Odată instalată, osteoporoza necesită un tratament bine condus și susținut, care să aibă ca scop înlocuirea regimului de hiperemie peristatică printr-un regim de vasodilatație activă. Aceasta se realizează întrerupînd arcu reflex nociv, prin infiltrații repetate și largi cu 30—60 ml de novocaină 1% în zonele nervoase retromaleolare.

Se vor administra antihistaminice de sinteză în doză de 250—400 mg/zi, care au proprietatea de a modifica permeabilitatea pereților vasculari în sensul circulației la nivelul capilarelor, scăzînd exhemia, ceea ce va duce la reducerea edemului. LABORIT recomandă atropina asociată cu infiltrații intradermice cu soluție de antihistaminice 1/400, în scopul combaterii atoniei capilare și exhemiei.

Ganglio- și neurolepticele blochează releul ganglionar, stabilizează funcția sistemului neurovegetativ și neutralizează efectele vasomotorii nocive. Femeile în jurul menopauzei vor fi tratate pentru insuficiența lor hormonală. Hormonii sexuali naturali (testosteron și androsteron) și derivații lor sintetici (metilandrosteriol, metiltestosteron etc.) au un efect anabolizant și provoacă o vasodilatație arterială. El influențează pozitiv formarea matricei proteice și favorizează depunerea fosfatului tricalcic în os. PALEARI recomandă un tratament fie cu Durabolin (25 mg la 7 zile), fie cu Orgabolin sau Nilevar, Steranabol etc.

Glucocorticoizii naturali (cortizon și hidrocortizon) sau sintetici (prednison-prednisolon) sînt recomandați ca tratament precoce. Astfel, DRYER (cit. de PALEARI) administrează cortizon astfel: 300 mg în prima zi; 200 mg a doua zi și 100 mg a treia zi. Apoi se reduce pînă la 25 mg/zi, doza totală ajungînd pînă la 1 000 mg. PALEARI administrează local prin ionoforeză Delta Cortenol 12,5 mg/cm³, aplicat pe electrodul negativ, electrodul pozitiv fiind îmbibat în soluție fiziologică; se fac 6—8 aplicații, cu durată de 30 min. fiecare.

Se mai poate administra kalikreina descoperită de FREY și KRANT, un hormon circular, care are acțiune vasodilatatoare în special asupra vaselor mici. Se administrează sub formă de injecții zilnice de 10 u la o doză totală de aproximativ 200 u.

Fizioterapie ocupă și ea un loc important. BELENGER recomandă ca, într-o primă etapă, să se înceapă cu imobilizarea ghipsată, coli de zinc sau bandaje elastice și agenți vasodilatatori, care favorizează dispariția atît a edemului — prin reglarea dezechilibrului vasomotor, cît și a durerii. În etapa a II-a se va face mobilizare activă și se vor utiliza agenți calorici. Ca agenți vasodilatatori se recomandă fangoterapia și hidroterapia. Împotriva durerii se vor utiliza, cu prudență, fizioterapia și mai ales curenții diadinamici. Pentru corectarea atrofiei musculare, gimnastica activă, masajul, reeducarea mersului, exerciții de urcat și coborît treptele constituie un tratament excelent.

Tratamentul chirurgical al osteoporozei este încă amplu discutat. Școala franceză, credincioasă ideilor lui LERICHE, îl recomandă cu insistență. Simpatectomiile periarteriale au pierdut terenul în fața intervențiilor ganglionare. Simpatectomiile catenare sînt astăzi din ce în ce mai preferate. Unii preferă simpatectomia lombară înaltă L_{1-2-3} , iar alții pe cea joasă L_{3-4-5} . Deși durerea dispare, edemul cedează, iar bolnavul reia mersul ușurat, radiografic, osteoporoza continuă să se observe încă multă vreme.

b) *Redorile articulare*, edemul perimaleolar, tenosinovitele, atrofiile musculare beneficiază de un tratament balneofizioterapic intens, la care se asociază masaj și mișcări active. Bolnavii vor purta în timpul mersului ciorapi elastici. De asemenea, se fac infiltrații lombare cu novocaină, injecții locale cu alfachimotripsină sau hidroclorizol și pomadă cu alfachimotripsină sau hidroclorizol, aplicate local. Aceste sechele dureroase pot fi prevenite dacă se aplică tratamentul propus de DAUTRY și care a fost descris la capitolul « Tratamentul fracturilor talamice fără deplasare ».

c) *Piciorul valg sau plat valg. Tratamentul ortopedic.* Această infirmitate poate fi corectată cu susținătoare plantare, talonete, care—refăcînd bolta plantară—corectează în același timp și axele de transmitere a forțelor de presiune. Susținătorul plantar trebuie să fie corespunzător următoarelor cerințe: să fie confecționat după forma corectă a bolții, să susțină bolta plantară, iar sprijinul subnavicular să fie suplu și de înălțime moderată, pentru a nu împiedica mișcarea de resort a piciorului; de asemenea, să nu fie greu, să nu ocupe prea mult loc în pantof și să nu jeneze funcția mușchilor, nervilor și vaselor.

HENDRIX tratează cu rezultate bune în 20 de ani 143 de cazuri de picior plat-valg, cu susținătoare rigide de oțel inoxidabil, care au fost purtate cîțiva ani, intermitent sau continuu.

Încălțămîntea trebuie să aibă un toc suficient de înalt pentru a permite relaxarea contracturii tendonului ahilian. Mobilizarea activă a diferitelor articulații ale piciorului și reeducarea tricepsului trebuie făcută zilnic și cu multă răbdare. Tratamentul fizioterapic cu unde scurte, ultrasunete, trebuie să se asocieze la kinetoterapie.

Tratamentul chirurgical. Cînd tratamentele descrise mai sus nu dau rezultate, bolnavul continuînd să sufere, *intervenția chirurgicală este necesară.*

Aceasta se adresează pe de o parte modificărilor formei calcaneului (operații corectoare), iar pe de altă parte artrozei. Fragmentele de os consolidate, care proemină pe fața plantară a calcaneului și produc dureri, se rezecă ca orice exostoza calcaneană. Unii au făcut să dispară durerile retromaleolare peroniere liberînd tendoanele peronierilor prinse între maleola peronieră și o proeminență osoasă a feței laterale a calcaneului și apoi rezecînd această proeminență.

Osteotomiile de corecție la nivelul calcaneului în scopul de a readuce calcaneul la forma și înclinarea sa normală au avut printre adepți pe LAMBOTTE și LEXER, care practicau osteotomia orizontală a mării tuberozități. După ce se cobora segmentul inferior pentru a reconstrui oblicitatea normală a calcaneului, în unghiul diedru astfel format, se introducea un ic osos prelevat din tibie, cu baza așezată posterior, în scopul de a menține corecția.

DANIS a propus corectarea piciorului plat-valg prin metoda de scoborîre plastică a tuberozității posterioare. Pentru aceasta el suprapune radiografiile piciorului bolnav cu cel sănătos și stabilește exact gradul de coborîre. DANIS, practicînd o incizie arcuată, face secționarea oblică a mării tuberozități și scobo-

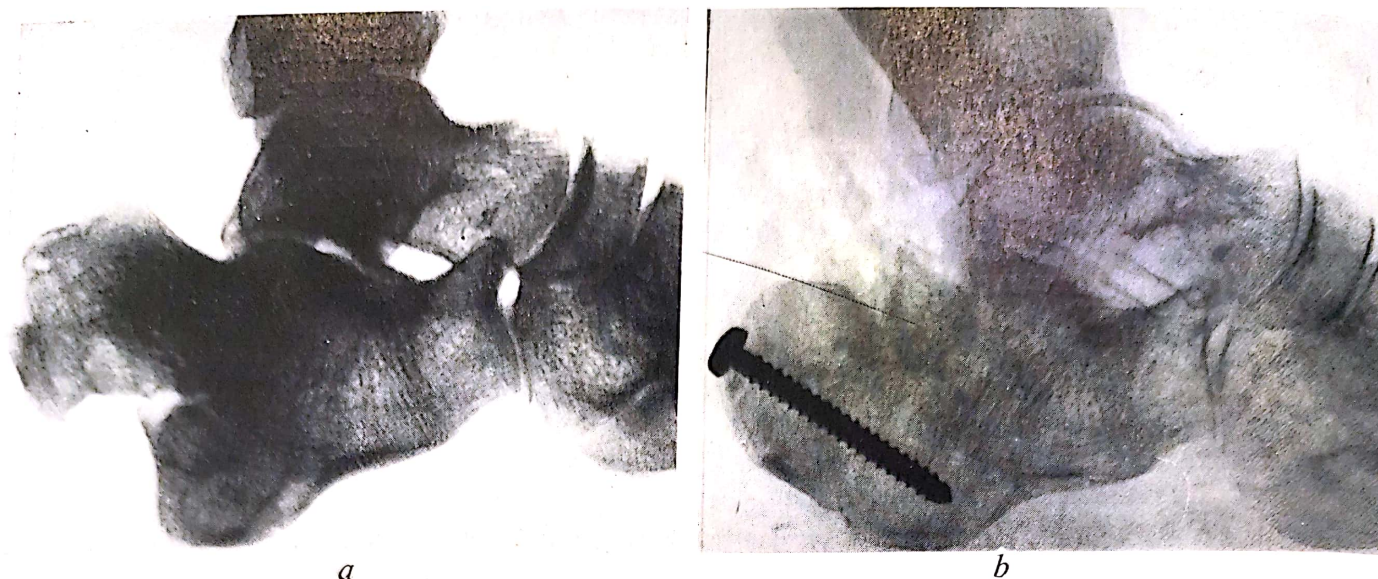


Fig. 94. — A.M., 37 de ani — caz personal:

a — Fractură a mării tuberozității cu deplasare consolidată vicios; *b* — s-a practicat osteotomie corectoare, în plan frontal, a mării tuberozității cu coborîrea ei și fixare cu șurub.

rîrea ei verticală, fragmentul fiind fixat solid de corpul calcaneului printr-un cui în « V » (fig. 94).

DEMARTY recomandă combinarea artrodezei cu osteotomia într-un timp sau în doi timpi, el fixînd transfixiant cu grefon osteotomia și interlinia.

Enervația senzitivă a talonului în algiile reziduale i-a permis lui SALLICK să vindece 7 cazuri cu dureri rebele după fracturi de calcaneu.

NYAKAS, KISS o practică la 15 bolnavi, obținînd 11 rezultate bune și 4 ameliorări.

Astragalectomia primitivă, recomandată de BATTAT, SPUBEJRAN-RIVES, TANTON, SIMON și STULZ, CHIGOT, în caz de fractură cominutivă gravă a calcaneului, cu luxație astragalo-calcaneană, sau tardivă în sechele dureroase după 4—5 luni, considerăm că nu poate aparține decît trecutului. Dacă ea corectează valgusul, n-are în schimb nici o influență asupra calcaneului deformat, « talamul » rămînînd înfundat în continuare.

Dubla artrodeză sau *tripla artrodeză*, anglo-saxonă, care se adresează corectării piciorului plat-valg și artrozei, este singura intervenție chirurgicală care trebuie luată în considerație.

Tehnica dublei artrodeze în sechelele fracturilor de calcaneu prezintă însă cîteva particularități. Mai întîi deschiderea interliniei subastragaliene se face dificil din cauza solidelor aderențe care blochează cele 2 suprafețe ale subastragalienei. În al doilea rînd, trebuie să se corijeze defectul de rotație al calcaneului pe axul său transversal. Corecția unui varus este destul de ușoară, fiindcă ea se face prin rezecția unui con cu baza laterală. Este mai dificil de a corecta un valgus, căci, după rezecția conului cu baza mediană, cele două suprafețe sînt aduse în contact numai după o eliberare totală a calcaneului de astragal. Și, în al treilea rînd, fractura fiind consolidată, restabilirea formei normale a calcaneului nu mai este posibilă, diametrul transversal rămînînd tot lărgit (fig. 95).

Fig. 95. — C.F., 32 de ani — caz personal:

a — Fractură cu infundare verticală de tipul « în limbă », tratată ortopedic; *b* — la un an de la producerea fracturii incongruența subastragaliană este evidentă; *c* — s-a practicat dubla artrodeză cu rezultat final bun.



Fixarea prin cui STEINMANN, DANIS sau 2—3 broșe KIRSCHNER este foarte utilă pentru menținerea corecției. Durata de imobilizare ghipsată poate depăși clasicele trei luni, dacă se ține seama că adesea este vorba de un os modificat, foarte remaniat, sclerosat, a cărui consolidare nu este la fel de rapidă ca la o fractură recentă.

Cînd nu este de făcut o corecție în piciorul posterior, artrodeza se va limita la deschiderea articulației, chiuretarea cartilajului și blocarea fragmentelor cu os spongios așezat în interstițiul rezidual. Dacă este de făcut o corecție în piciorul posterior, eliberarea blocului subastragalian este o condiție indispensabilă pentru o secțiune exactă a suprafețelor și pentru un montaj solid.

Indicațiile artrodezei sînt date de persistența durerilor, care nu sînt justificate de nici un factor ca: osteoporoză, tulburări vasculo-nervoase, tenosinovită etc. și totuși bolnavul suferă. Dacă după 4—6 luni de la scoaterea ghipsului, cu toate mijloacele de corectare a poziției vicioase de picior plat-valg sau tratament fizioterapic nu se obține o ameliorare, a suferințelor atunci dubla artrodeză își găsește indicația.

În același timp nu trebuie uitat că această artrodeză tardivă poate să nu amelioreze decît parțial tulburările reziduale, deoarece ea este practică pe un calcaneu deformat definitiv.

INCAPACITATEA DE MUNCĂ

Încadrarea în rezultate bune sau rezultate proaste obținute în urma unui tratament al fracturilor de calcaneu are în vedere, pe lângă sechelele care rămân sau nu, și durata incapacității de muncă.

Această incapacitate de muncă îmbracă două aspecte:

— unul *social*, deoarece grevează bugetul statului prin plata ajutoarelor de boală;

— altul *medical*, individul respectiv fiind un suferind.

Eforturile depuse de traumatologi în găsirea și aplicarea unui tratament cât mai bun la accidentații cu fracturi de calcaneu, în speță cu înfundare talamică, au avut la bază și aceste aspecte.

Așa cum știm, reîntoarcerea la ocupațiile anterioare ale acestor traumatizați — și din acest punct de vedere toți autorii își exprimă aceeași opinie — se face după 4—12 luni de la accident sau chiar mai mult, în funcție de tipul de fractură sau de sechelele care rămân. Procentul bolnavilor cu incapacitate permanentă variază între 13—25% din cazurile cu fracturi.

Pentru FORRESTER, HERMAN, MAGNUSON și alții, cifra medie de incapacitate permanentă este de 20%, la fel ca și pentru CREER-SAYLE.

Evaluarea incapacității de muncă în fracturile de calcaneu făcută de către asigurările sociale din diferite țări, în ultimii ani a evidențiat cu pregnanță aspectul medico-social al acestor fracturi.

În țările scandinave, incidența incapacității permanente după fracturile de calcaneu variază între 8 și 30% în ultimii ani. Astfel, ROSENDAHL-JENSEN arată că, din 465 de fracturi talamice de calcaneu tratate cu metode diferite și urmărite pe o perioadă de cel puțin 8 ani, incapacitatea permanentă este prezentă în 29,7% din cazuri. Cazurile rezolvate prin artrodeză secundară dădeau o incapacitate de muncă dublă.

OLOVSON publică un studiu pe 10 ani ale cărui observații includ două perioade de 5 ani fiecare. În prima perioadă bolnavii au beneficiat de un tratament conservator, iar în a doua de un tratament ortopedic prin metoda BÖHLER. Autorul nu a putut stabili nici o diferență apreciabilă între cele două serii. Gradul mediu de incapacitate a fost de 17%. OLOVSON a constatat că jumătate din accidentați s-au însănătoșit fără incapacitate, un sfert cu incapacitate temporară și alt sfert cu incapacitate permanentă.

THOREN face o comparație între gradul de incapacitate la o serie de 132 de bolnavi tratați conservator și urmăriți de el și cea a lui WIDEN, care cuprinde 80 de bolnavi tratați conservator, datele necesare fiind furnizate de asigurările sociale. La THOREN, gradul mediu de incapacitate se situează la 12,9% în cazurile de fracturi unilaterale, cifrele oscilând între 18,7% după primul an și 12,9% după 5 ani, iar la WIDEN, care a tratat și operator prin metoda PALMER 52 de bolnavi, cifrele de incapacitate au oscilat între 21,7%, după primul an și 12% după 5 ani, cu un grad mediu de 11,8%.

Cercetările lui THOREN au relevat că cca 90% din bolnavii lui și cei ai lui WIDEN au făcut o muncă grea înainte de accident; unii dintre ei însă au trebuit să-și schimbe profilul de muncă cu o activitate mai ușoară. La WIDEN din 10 cazuri cu incapacitate permanentă, 6 și-au schimbat munca, iar la THOREN, din 14 bolnavi, 9 și-au schimbat activitatea anterioară accidentului.

MOBERG, pe 22 de cazuri tratate cu metode diferite prin reducere cu tracțiune și prin tripla artrodeză, a avut o incapacitate permanentă în 73% din cazuri. Gradul mediu a variat de la 50,5% după un an, până la 10,2% după 7 ani pentru întreaga serie de bolnavi. Gradul mediu de incapacitate după 5 ani de la accident a fost de 14%. Incapacitatea permanentă a întâlnit-o la 16 bolnavi, 10 din ei schimbându-și munca, iar ceilalți 6 întorcându-se la vechea muncă.

ARNESSEN, care întrebuințează metoda reducerii prin tracțiune, a constatat următoarea durată de incapacitate de muncă: la fracturile de tipul « în limbă », durata de incapacitate a fost de 7,3 luni; la fracturile de tipul « cu depresiune » de 5,6 luni; la fracturile de tipul « în pecete » de 6,3 luni. Cea mai lungă perioadă de incapacitate a fost de 10 luni. Toți bolnavii au avut o perioadă de disconfort de 10 luni sau un an, după accident, iar într-un procent mai mic cam de 2 ani. La câțiva bolnavi, această perioadă a durat mai mulți ani. Din 58 de bolnavi, 4 bolnavi și-au schimbat munca anterioară accidentului.

AARS și BIE au avut la bolnavii tratați cu metoda ARNESSEN o incapacitate medie de 8—9 luni.

FORSTER și colab. arată următoarea incapacitate de muncă în funcție de metoda de tratament aplicată: — tratament prin mobilizare fără reducere, durata medie 10 luni; — ghips fără reducere, durata medie 7 luni; — reducere ortopedică, durata medie 8 luni; — reducere prin cui și osteosinteză, procedeul GISANNE, durata medie 8 luni; — artrodeză precoce, durata medie 7 luni.

RIEUNAU și colab., la 26 bolnavi tratați conservator sau la care s-a practicat artrodeza subastragaliană tardivă, au constatat următoarele rezultate privind incapacitatea de muncă: 3 cazuri sub 3 luni, 7 cazuri între 3 și 7 luni; iar 16 cazuri peste 6 luni. Incapacitatea permanentă parțială a fost prezentă la 13 cazuri (cca 20%). Dintre toți, doar 7 bolnavi și-au reluat vechea muncă.

THOMPSON și FRIESEN afirmă că incapacitatea de muncă la bolnavii operați cu triplă artrodeză a fost în medie de 6,5 luni.

Pentru WONDRAK, incapacitatea de muncă la 65 de cazuri a fost de 7 luni în medie. Tratamentul aplicat acestor bolnavi a fost conservator sau chirurgical.

WILSON relevă că, la 49 de bolnavi tratați de el, incapacitatea de muncă a fost de 3 luni până la un an. Unul dintre bolnavi a avut o incapacitate de 2 ani și 3 luni, iar altul peste 4 ani. Un număr de 17 bolnavi au fost capabili să-și reia munca, iar 12 bolnavi și-au schimbat activitatea avută înainte de accident. La bolnavii tratați prin artrodeză precoce subastragaliană, reîntoarcerea la lucru s-a făcut mai devreme decât la cei cu reducere deschisă.

PALMER arată că toți cei 23 de bolnavi operați prin metoda sa s-au reîntors la vechea lor muncă după 4—8 luni de la operație.

ESSEX-LOPRESTI, din 173 de cazuri (cele tratate cu reducere deschisă sau închisă), 80% au prezentat incapacitate pînă la 12 luni. La cazurile nereduse, 65% s-au întors la muncă în mai puțin de 6 luni.

JUDET relevă că, la bolnavii operați prin reducere sîngerîndă și fixare cu șurub, reluarea activității anterioare s-a făcut după 4 luni și fără dificultate între 7 și 12 luni la majoritatea bolnavilor. Unii dintre ei au schimbat munca, iar alții nu au putut să o reia.

La bolnavii tratați de DAUTRY prin metoda sa conservatoare, reluarea vechii activități s-a făcut după 3—6 luni de la accident.

BELENGER și colab. relevă că tratamentul conservator le-a dat cea mai mică incapacitate de muncă în cele 127 de fracturi talamice care au necesitat fiecare, în medie, 5 luni pentru vindecare.

GOLLASCH, care a tratat conservator 195 de bolnavi, a constatat o incapacitate de 4—7 luni.

LANGER relevă că incapacitatea de muncă la bolnavii tratați conservator a fost în medie de 5 luni, iar la cei artrodezați precoce a fost de 8 luni.

DENISCHI și colab. au constatat o incapacitate de muncă de 5—6 luni pentru bolnavii operați cu artrodeză precoce.

BURGHELE a constatat că durata incapacității de muncă la cei 69 de bolnavi tratați de el a fost de 4—10 luni în 66 de cazuri și definitivă în 3 cazuri. Perioada cea mai mare de incapacitate de muncă a fost dată de fracturile talamice cu înfundare care au fost artrodezate precoce și de fracturile deschise.

★

Din prezentarea acestor cîteva date din literatură reiese clar gradul de incapacitate pe care-l dau aceste fracturi talamice de calcaneu.

Chiar cu un tratament bine aplicat de la început, această durată de vindecare nu este mai mică de 4 luni, referindu-se la fracturile cu înfundare talamică.

Din statisticile prezentate de autori este greu de a trage o concluzie asupra incapacității de muncă produsă de diferitele metode de tratament, deoarece nu există o uniformitate în ceea ce privește abordarea acestei probleme (clasificare, tratament, criterii de stabilire a rezultatelor). Doar școala scandinavă prezintă cîteva statistici detaliate și oarecum uniforme, dar incomplete.

Scoaterea temporară din producție, iar pe de altă parte suferința bolnavului cu o astfel de fractură evidențiază gravitatea acestor fracturi și întărește totodată și mai mult afirmația că tratamentul fracturilor de calcaneu trebuie să fie diferențiat de la caz la caz, iar reeducarea funcțională trebuie să se facă metodic și susținut, sub îndrumarea fizioterapeutului și cît mai precoce.

Aspectul social al fracturilor de calcaneu ne îndreptățește să spunem că accidentaților cu astfel de fracturi trebuie să li se acorde o deosebită atenție, chiar din momentul prezentării la medic. O interpretare greșită a radiografiei înseamnă un diagnostic eronat, o indicație de tratament necorespunzător și un prognostic sumbru pentru bolnav.

CRITERII DE EVALUARE A REZULTATELOR ÎNDEPĂRTATE ÎN TRATAMENTUL FRACTURILOR DE CALCANEU

Deși fracturile de calcaneu, în general, și cele talamice, în special, au preocupat de multă vreme pe traumatologi, se poate spune — fără teama de a greși — că cele mai multe aspecte legate de aceste fracturi au putut fi elucidate abia în ultimii 20 ani, mai ales în urma valoroaselor cercetări ale lui ESSEX-LOPRESTI, la care se adaugă și alte importante lucrări.

Cu atât mai surprinzător apare faptul (poate tocmai din cauza numărului mare de lucrări apărute) că nici pînă azi nu există încă o unitate de vederi nici în ceea ce privește clasificarea și diagnosticarea corectă a fracturilor și tratamentul lor, și nici în ceea ce privește evaluarea rezultatelor terapeutice apropiate sau la distanță. De acest din urmă aspect ne vom ocupa în cele ce urmează.

Nu rareori se vorbește de folosirea unor criterii « obiective » în aprecierea rezultatelor unui anumit procedeu de tratament al acestor fracturi, a căror raportare se face în felul următor: dintr-un număr de fracturi talamice de calcaneu, un număr au dat rezultate foarte bune, altele rezultate bune și altele satisfăcătoare. Un asemenea mod de apreciere chiar de la început apare ca incomplet, întrucît nu se specifică despre ce fel de înfundări talamice a fost vorba, știut fiind că aceste înfundări pot fi verticale, orizontale sau mixte și de grade diferite, gravitatea lor variind deci de la caz la caz. Această diferențiere anatomoradiologică trebuie neapărat specificată atunci cînd se discută eficiența sau ineficiența unei metode de tratament.

Uneori, erorile care se fac provin și din aceea că însăși terminologia folosită de mulți autori este confuză și nu tocmai cea mai corespunzătoare, de exemplu: fracturi pretalamice, retrotalamice etc.

Și mai neclare și neprecise se prezintă însă relatările cu privire la aprecierea rezultatelor terapeutice, mai ales în fracturile cu înfundări talamice mixte. Or, acela care a avut ocazia de a trata operator asemenea fracturi știe cît de ușor se poate greși în acest caz, reducîndu-se doar o parte din porțiunea înfundată, de obicei cea verticală, și omițîndu-se cealaltă orizontală, ceea ce lasă în urmă, nu rareori, o flagrantă incongruență articulară.

Iată o serie întregă de aspecte negative posibile, care fac ca multe din statisticile publicate să fie eronate și prin urmare neconcludente.

De aici rezultă necesitatea imperioasă pentru adoptarea unei linii unitare în ceea ce privește clasificarea și nomenclatura fracturilor de calcaneu, fapt care va permite o evaluare mai obiectivă și precisă a metodei terapeutice folosite.

Noi, ca și majoritatea autorilor, evaluăm rezultatele prin prisma criteriilor morfologic, radiologic, funcțional, capacitate de lucru, care trebuie corelate și în mod obligatoriu raportate la tipul anatomopatologic și la gradul de înfundare talamică.

1. *Criteriile morfologice* se referă la examenul obiectiv al piciorului și al gambei:

- lățirea călcîiului (cu mai mult de 1/2 cm);
- deformările în varus, valgus, plat-valg etc.;
- starea tegumentelor: duriloame, ulceratii;
- atrofia musculaturii gambei și a piciorului evidențiată prin măsurători

exacte;

- edemul localizat sau difuz.

2. *Criteriile radiologice* au în vedere forma și structura calcaneului:

- refacerea anatomică a calcaneului (înălțimea și lățimea);
- înfundarea secundară a « talamusului redus »;
- refacerea structurii normale;
- artroza sau anchiloza subastragaliană sau mediotarsiană;
- osteoporoza localizată sau difuză;
- eventuale exostoze.

3. *Criteriile funcționale* — cele mai importante din punctul de vedere al bolnavului — cuprind mai multe elemente, atât obiective cît și subiective:

- mișcările în articulațiile gleznei, subastragaliană, mediotarsiană;
- mersul în vîrfurile picioarelor, pe călcîi sau pe marginea laterală a piciorului;
- jenă sau chiar durere la purtatul încălțămintei;
- jenă sau durere la repaus, la mersul pe teren plat sau neregulat, la urcat, coborît, alergat etc.

4. *Criteriul privind incapacitatea de muncă* se referă la:

- durata acestei incapacități, dacă ea este temporară sau definitivă;
- reluarea parțială sau totală a vechii munci;
- schimbarea muncii de dinaintea accidentului.

Criterii personale de evaluare

Trecînd prin filtrul acestor criterii indiferent care metodă de tratament sau tehnică operatorie, raportată, firește, la tipul respectiv de fractură, se ajunge la concluzia că nu întotdeauna se poate obține un rezultat pe deplin satisfăcător și se întărește totodată convingerea că o *restitutio ad integrum* atît din punct de vedere morfologic, cît și din punct de vedere funcțional în tratamentul fracturilor talamice cu înfundare nu se poate obține decît în cazurile relativ rare.

Desigur că criteriile de funcționalitate și incapacitate de muncă sînt în genere determinate de celelalte două criterii (morfologic și radiologic), fără ca totuși această concordanță să fie întotdeauna obligatorie și perfectă. Astfel, în unele cazuri, deși unghiul BÖHLER este diminuat cu 5—10°, rezultatul funcțional este bun, după cum un unghi normal poate corespunde unui rezultat funcțional mai puțin bun. Același lucru și în ceea ce privește artroza subastragaliană, care poate coexista uneori cu un rezultat funcțional foarte bun.

Mai important însă decît acest unghi BÖHLER considerăm că este analiza suprafeței articulare talamice în sensul paralelismului acesteia cu cea astragaliană, pentru că este știut că înfundările verticale și cele mixte dau gradul cel mai mare de incongruență, deși unghiul BÖHLER poate fi mai puțin modificat.

În ceea ce privește osteoporoza, aceasta este, în general, în raport direct cu rezultatul funcțional, prezența ei cauzând bolnavului o serie întreagă de suferințe prea bine cunoscute.

Ținând seamă de cele arătate și reamintind că o metodă terapeutică sau un procedeu operator folosit într-o fractură talamică cu înfundare poate satisface numai rareori din toate punctele de vedere mai sus amintite, considerăm că evaluarea rezultatelor unui tratament cu « foarte bun », « bun », « mediocru » și « slab » trebuie să aibă la bază doar câteva din cele mai importante elemente morfologice și funcționale. În acest sens, noi propunem următoarea schemă:

- *Rezultate foarte bune*: — refacerea anatomică normală sau aproape normală a calcaneului;
 - mersul normal, nedureros;
 - reluarea completă a vechii munci.
- *Rezultate bune*: — refacerea aproape normală a calcaneului;
 - jena moderată la mers, fără șchiopătare;
 - reluarea completă a vechii munci.
- *Rezultate mediocre*: — refacerea anatomică relativă sau nesatisfăcătoare;
 - dureri la mers sau la statul prelungit în picioare;
 - reluarea parțială a muncii vechi.
- *Rezultate slabe*: — refacerea anatomică nesatisfăcătoare;
 - dureri accentuate la mers cu șchiopătare;
 - incapacitate de muncă definitivă sau necesitatea schimbării vechii munci.

După cum se vede, această schemă reprezintă sintetic cele 4 criterii descrise mai sus în vederea evaluării rezultatelor tardive ale unei anumite metode terapeutice în fracturile de calcaneu, deși, în ultimă instanță, atât pe medic, cât mai ales pe bolnav, îi interesează în special reluarea normală a mersului și a activității prestate înainte de accident.

PRINCIPALELE CĂI DE ACCES ALE CALCANEULUI

Pentru abordarea chirurgicală a fracturilor de calcaneu sînt folosite mai multe căi de acces, în funcție de localizarea leziunilor. Cea mai folosită — avînd în vedere și frecvența mărită a fracturilor talamice — este calea de acces laterală.

Poziția bolnavului pe masa de operație variază în raport cu calea de acces: *decubit ventral*, pentru calea posterioară, *decubit lateral*, pentru cea laterală, *decubit dorsal* cu genunchiul flectat și piciorul de operat încrucișat pe gamba opusă, pentru calea medială.

În cele două poziții, ventral și lateral, piciorul de operat depășește marginea mesei de operație, iar partea distală a gambei se sprijină pe un sac cu nisip.

CALEA DE ACCES LATERALĂ

Este singura cale de acces folosită pentru rezolvarea chirurgicală a fracturilor cu înfundare talamică și cunoaște mai multe feluri de incizie (fig. 96).

Incizia orizontală. Incizia pielii începe la marginea tendonului lui Ahile, lîngă inserția lui, și se termină la un punct situat la 4 cm sub maleola peronieră și la 2,5 cm înaintea ei. După secționarea aponevrozei și a ligamentului inelar extern se decolează teacă peronierilor, iar periostul incizat este ridicat împreună cu susnumita teacă.

Incizia KOCHER. Este o incizie curbă, care începe la un punct situat la 3 cm în afara capului astragalian și merge în jos și înapoi pe sub vârful maleolei peroniere; apoi se curbează la 2,5 cm înapoia peroneului și se termină la 5 cm deasupra vârfului acestei maleole. După incizia aponevrozei ligamentului inelar extern și a periostului, se decolează cu o răzușă teacă peronierilor, care apoi este înclinată înapoi cu un depărtător. Vena safenă externă și nervul safen extern se află imediat înapoia inciziei.

Prin această incizie este bine pusă în evidență articulația subastragaliană, ea oferindu-ne un acces larg asupra talamusului.

Incizia OLLIER. Aceasta este o incizie curbă, care începe pe fața dorsolaterală a articulației astragalo-naviculare și are o direcție oblică în jos și înapoi, terminîndu-se la circa 3 cm sub și înapoia maleolei peroniere. După incizia ligamentului inelar anterior, se decolează tendoanele extensorilor, fără a li se deschide teacă, care apoi sînt reclinate în sus.

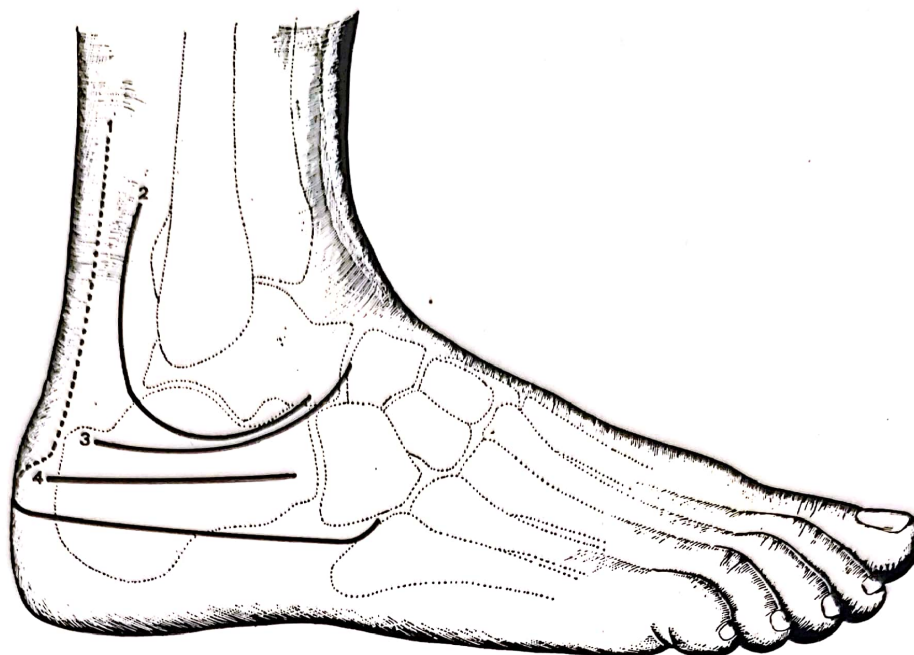


Fig. 96. — Căi de acces pe calcaneu:

1 — Calea postero-laterală a lui KOCHER; 2 — calea laterală a lui KOCHER; 3 — calea lui OLLIER; 4 — calea orizontală.

Mușchiul pedios, după ce este secționat, este decolat de planul subiacent și reclinat în jos. Secționarea ligamentului peroneo-calcanean și eliberarea tecii peronierilor completează accesul larg asupra subastragalienei.

Incizia DUCROQUET-LAUNAY. Incizie în formă de « U », care începe la 2—3 cm înapoia și deasupra maleolei peroniere și coboară la 1 cm sub vârful ei, pentru a se recurba înainte până la apofiza stiloidă a metatarsianului 5. De aici, incizia urcă transversal pe fața dorsală a piciorului și se oprește la 1 cm înaintea tendonului gambier (fig. 97).

Această cale de acces este utilizată pentru tehnica dublei artrodeze sau pentru tripla artrodeză anglo-saxonă, adică a subastragalienei și mediotarsienei.

CALEA DE ACCES POSTERO-LATERALĂ

Incizia KOCHER. Este o incizie în formă de « L » care începe la 8 cm deasupra mării tuberozități pe marginea medială a tendonului lui Ahile și ajunge până la jumătatea inferioară a feței posterioare a călcâiului, pentru a se continua transversal pe această față și cea laterală până la nivelul apofizei stiloide a metatarsianului V. După secționarea tendonului ahilian la nivelul inserției sale, se eliberează cu o răzușă țesuturile de sub acest tendon, pentru a pune în evidență fața superioară a calcaneului (fig. 96).

Incizia « în pinten sau potcoavă ». Incizia are forma unei potcoave cu traiect orizontal și a fost folosită de GREGOIRE SICARD și MUTRICY pentru abordarea fracturilor cu înfundare talamică. Incizia, situată pe fața medială, are o lungime de 2—3 cm, înconjură marea tuberozitate posterioară și se continuă pe fața laterală a călcâiului până la vârful apofizei stiloide metatarsianului V, unde se curbează ușor pe fața dorsală. Incizia se situează la nivelul limitei între pielea cărnosă plantară și cea suplă, iar lamboul plantar decolat este reclinat, pentru



Fig. 97. — Căi de acces pe calcaneu:

1 — Calea lui DUCROQUET-LAUNAY; 2 — calea postero-laterală « în potcoavă de cal ».

a elibera fața laterală a calcaneului după prealabila secționare a periostului. Eliberarea tecii peronierilor se face după manevrele descrise la calea laterală (fig. 97).

CALEA DE ACCES POSTERIOARĂ

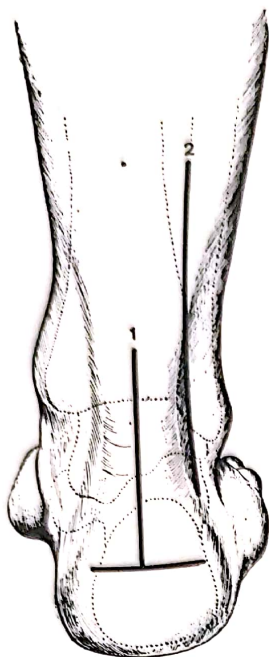
Incizia GALLIE. Incizia are un traiect vertical pe marginea laterală a tendonului lui Ahile și este lungă de 12 cm. Aponevroza superficială și profundă sînt secționate, iar tendonul lui Ahile dedublat în formă de « Z » și reclinat, pentru a se pătrunde în spațiul dintre lungul flexor al degetului mare și tendoanele peronierilor, prin secționarea țesutului celulo-fibros. Se reclinează tendonul flexor al halucelui înăuntru și se descoperă fața posterioară a tibiei, a articulației subastragaliene și fața superioară a calcaneului, pachetul vasculo-nervos tibial posterior fiind protejat în acest fel (fig. 98).

Incizia JUVARA. Incizia pielii are forma unui « T » răsturnat și are un traiect lung de 5 cm pe mijlocul tendonului și de-a lungul lui. Ramul orizontal este situat la limita pielii cărnoase plantare pe fața posterioară a mării tuberozități și are o lungime de 3—4 cm.

Această incizie este folosită pentru abordul fracturilor mării tuberozități (fig. 98).

CALEA DE ACCES MEDIALĂ

Incizia orizontală sau ușor arcuată începe la 2,5 cm înaintea maleolei tibiale și 4 cm sub ea și ajunge înapoi spre tendonul lui Ahile. După secționarea țesutului subcutan, a aponevrozei și ligamentul inelar medial, de-a lungul marginii superioare a adductorului halucelui, se mobilizează acest mușchi, care apoi



*Fig. 98. — Căi de acces pe calcaneu:
1 — Calea lui JUVARA; 2 — calea verticală paraahiliană externă.*

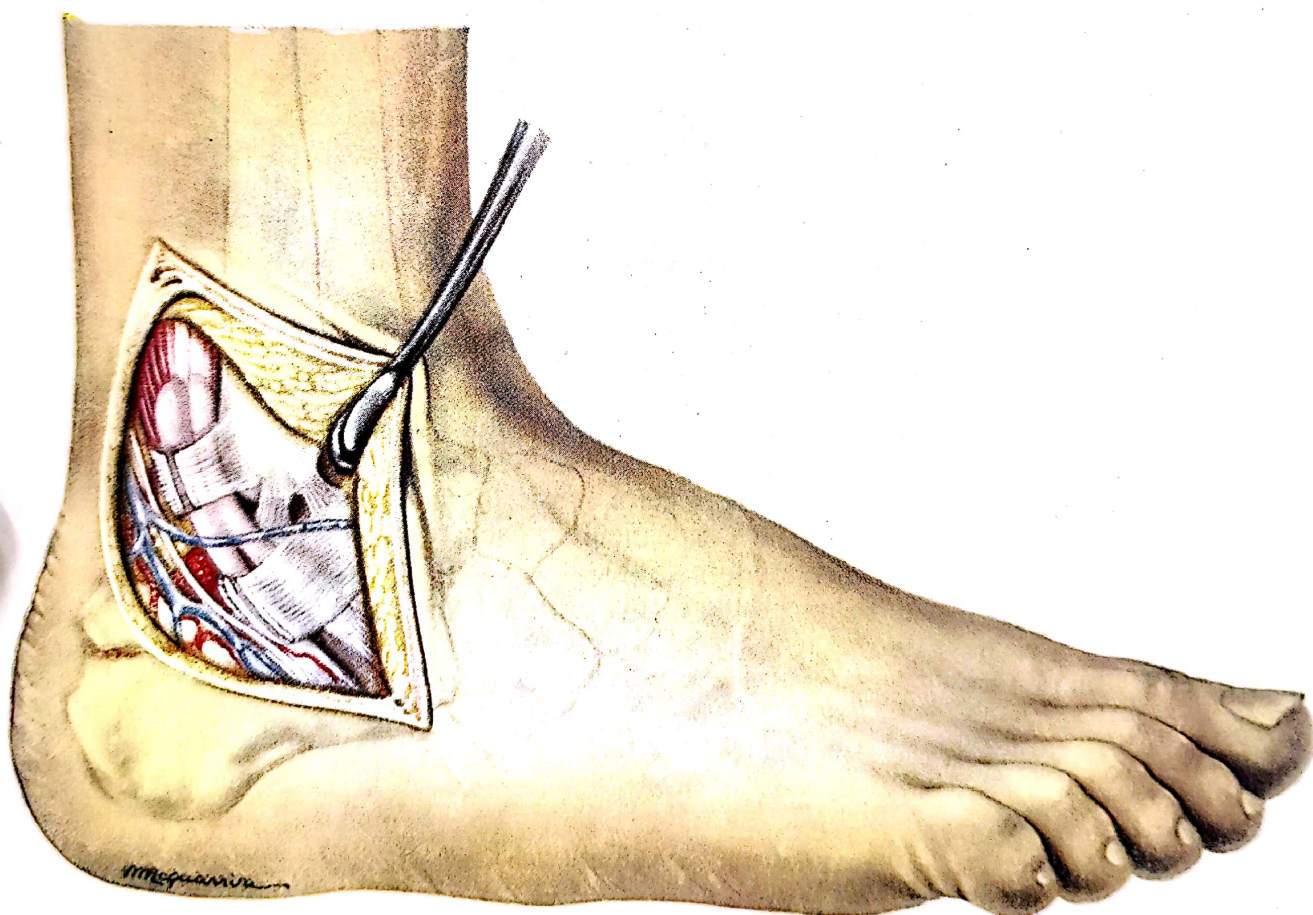


Fig. 99. — Tehnica reducerii sîngerînde și a osteosintezei. Prin calea de acces laterală a lui KOCHER se pune în evidență teaca peronierilor și ligamentului inelar lateral care este secționat. În țesutul subcutanat se observă nervul safen extern și vena cu ramificațiile corespunzătoare.

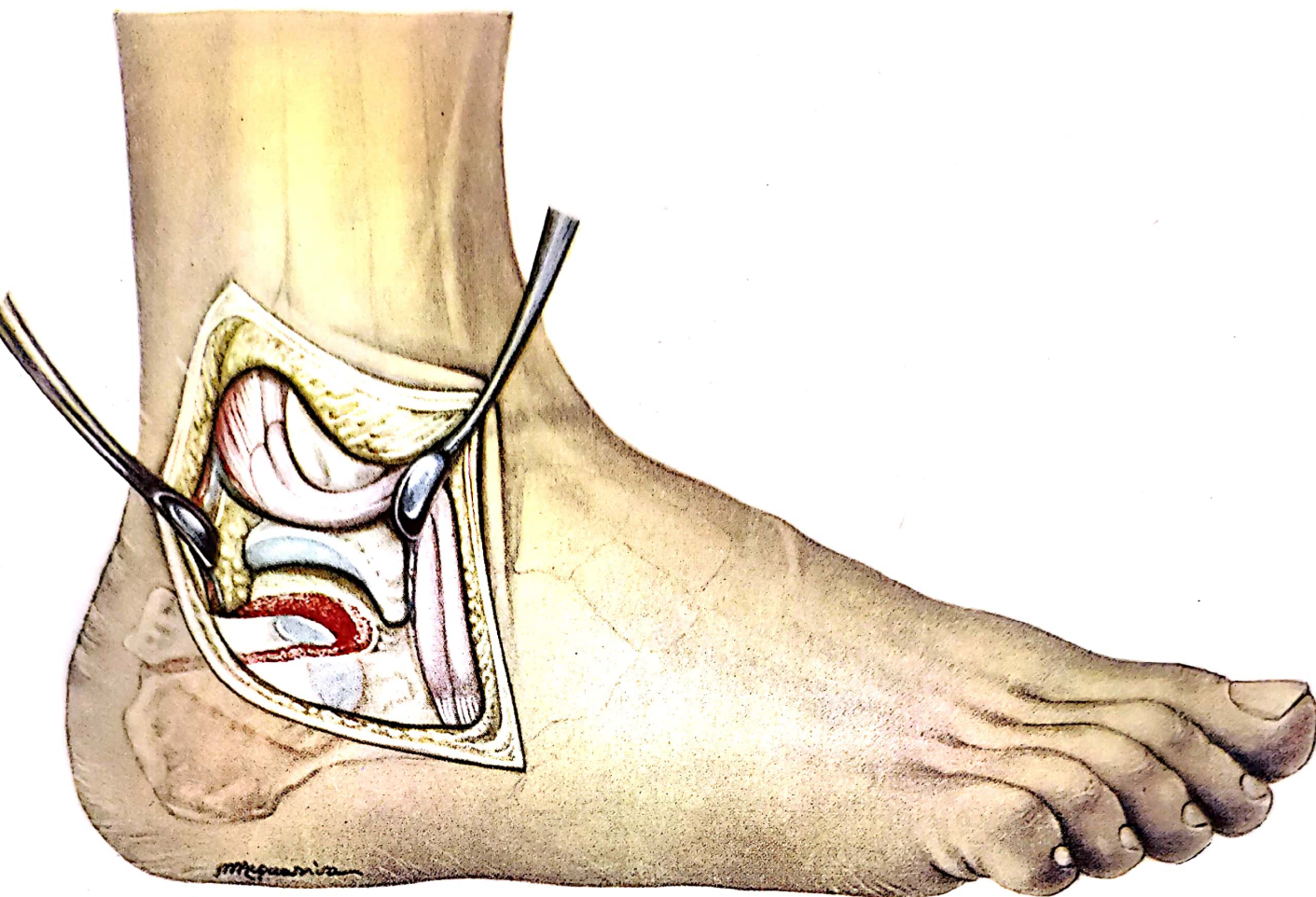


Fig. 100. — După ce s-a incizat capsula articulară se decolează periostul de pe corticala laterală, care este subțire și deseori fragmentată, teaca peronierilor fiind, în prealabil, izolată și, îndepărtată. Unii autori preferă să deschidă teaca peronierilor și să îndepărteze în sus numai tendoanele peronierilor. Articulația subastragaliană ne arată fractura talamusului care este înfundat în corpul spongios. În acest desen se descrie o fractură talamică cu înfundare verticală de tipul « în limbă ».

este reclinat în jos. Se secționează periostul și cu răzușa se decolează pachetul vasculo-nervos, care este reclinat apoi în sus.

Această cale a fost folosită de MERLE D'AUBIGNÉ pentru fractura micii apofize.

TEHNICA REDUCERII SÎNGERÎNDE CU SINTEZĂ ÎN ÎNFUNDĂRILE TALAMICE

Poziția bolnavului. Bolnavul este culcat în decubit lateral pe partea sănătoasă, cu gamba flectată, iar piciorul depășind masa de operație, are fața laterală îndreptată spre operator. Gamba în partea inferioară este așezată pe un sac de nisip, pentru a fi mai bine expusă regiunea operatorie. Se face hemostază provizorie sub bandă ESMARCH, aplicată fie la gambă, fie la coapsă.

Incizia. Incizia pielii este de tip KOCHER, lungă de 10 cm (vechea cale de acces). În țesutul subcutan se găsește nervul safen extern și vena safenă externă, fiecare cu ramificațiile sale. Venulele se vor ligatura și secționa, în timp ce nervul va fi păstrat intact. Secționarea aponevrozei superficiale și a ligamentului inelar

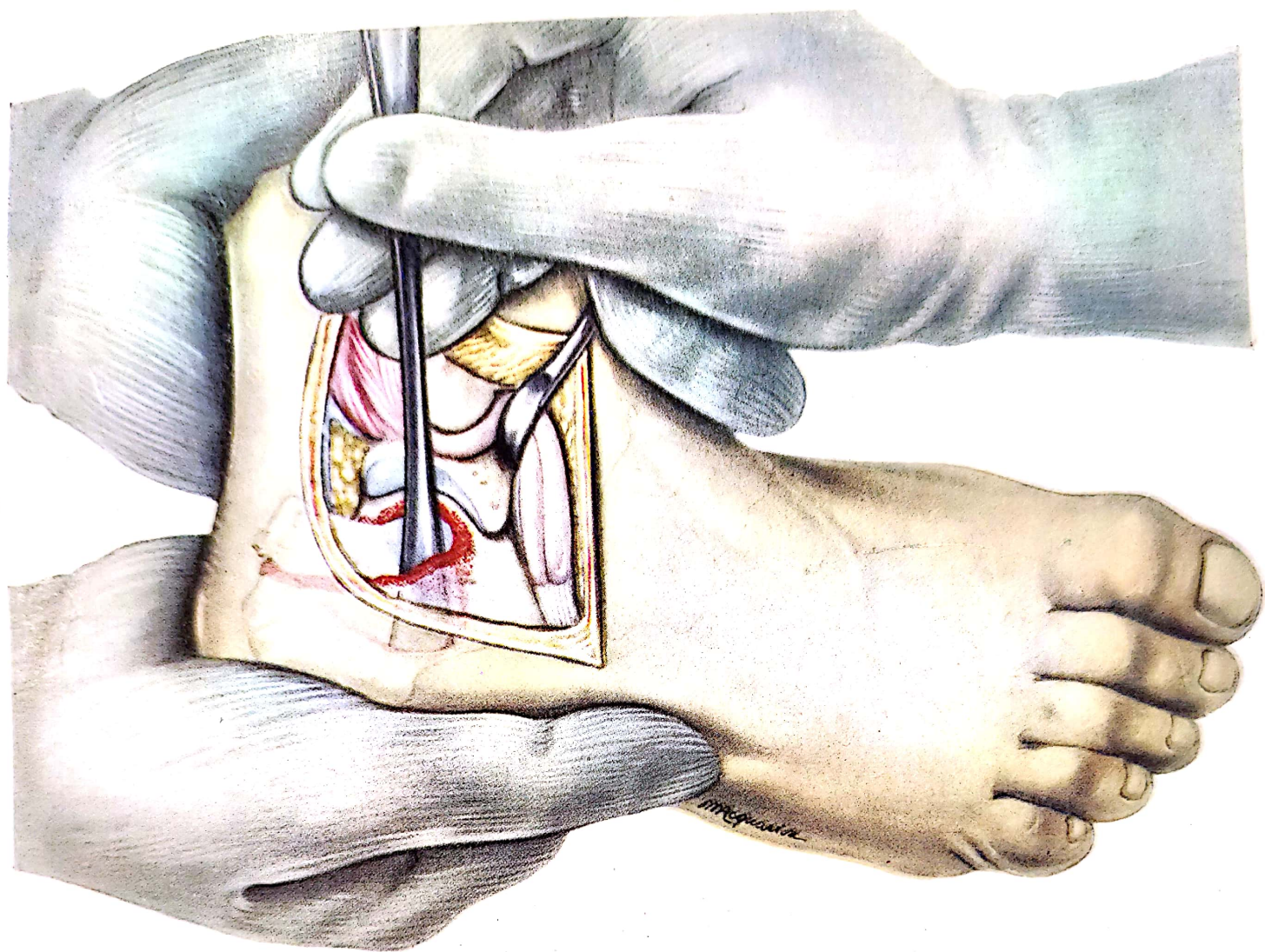


Fig. 101. — Picioarul este ținut într-o poziție de varus accentuat, pentru a fi mai bine evidențiată articulația subastragaliană. Pentru reducerea fragmentului talamic înfundat se folosește fie o foarfecă curbă, fie un decolator lat care este introdus mai întâi paralel, între corticala laterală și talamus, apoi are o direcție oblică pe sub fragmentul talamic înfundat. Se efectuează apoi o mișcare de levier prin care se ridică talamusul pînă ce acesta ajunge în poziția lui normală.

lateral distal de teaca peronierilor (fig. 99). După secționarea periostului se eliberează cu răzușă, dar cu grijă, corticala care este destul de subțire și uneori chiar sfărîmată. Teaca peronierilor, decolată, este reclinată în sus sau incizată, după care se secționează ligamentul peroneo-calcanean, astragalo-calcanean lateral și capsula în plagă, apărînd sînge de culoare negricioasă, vîscos și cheaguri.

Picioarul este dus de ajutor într-o poziție de varus accentuat, pentru a expune mai bine articulația subastragaliană posterioară. Talamusul apare puțin vizibil, în funcție de tipul și gradul de înfundare, aceasta din urmă efectuîndu-se în interiorul corticalei laterale și în țesutul spongios subjacent (fig. 100).

La nivelul *sulcus calcanei* se constată o denivelare produsă de traiectul de fractură și înfundarea polului anterior talamic. Cheagurile din articulație sînt scoase pentru o mai bună inventariere a leziunilor articulare.

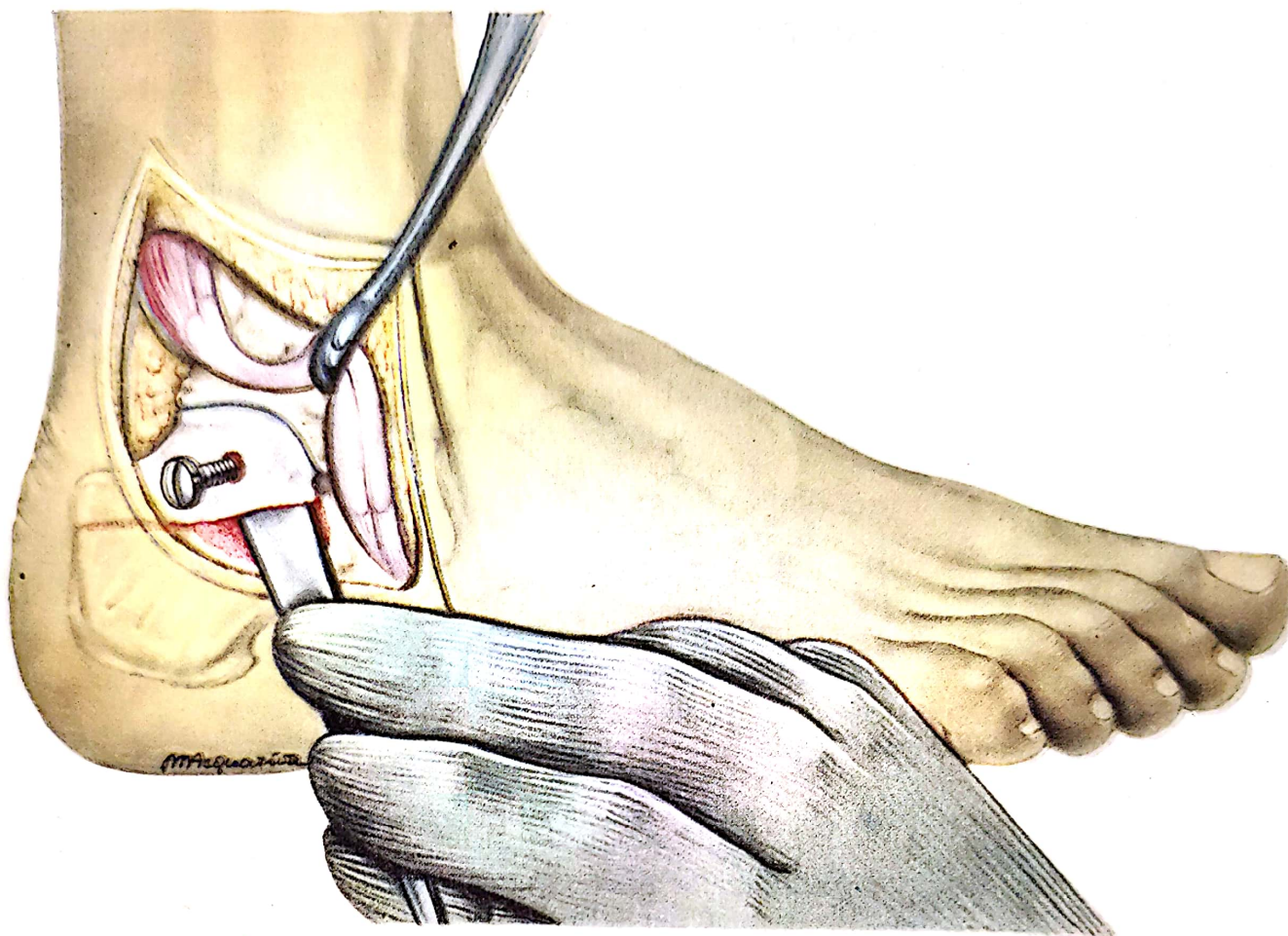


Fig. 102. — Fragmentul talamic redus în poziția lui normală în contact cu suprafața articulară a astragalului este fixat cu un șurub trecut, cu direcție oblică, prin corticala laterală sub talamus, pînă în *sustentaculum tali*.

Cu o foarfecă curbă sau spatulă lată, al cărei vîrf este introdus între corticala laterală și « talamus » la început paralel cu acestea, apoi oblic pe sub « talamus » se încearcă cu o mișcare de levier dezinclavarea și ridicarea talamusului pînă cînd acesta ajunge în contact cu suprafața astragaliană (fig. 101).

Sub talamusul ridicat rămîne o cavitate însemnată, acesta avînd acum polul anterior în continuitate cu corticala *sulcus calcanei*.

Se forează cu un burghiu 1—2 tunele în corticala laterală (care formează un bloc cu « talamusul ») și apoi, pe sub aceasta, pînă în *sustentaculum tali* sau corticala medială, în timp ce ajutorul menține « talamusul » ridicat cu o spatulă. Se fixează, « talamusul » cu șuruburile. Operatorul apucă calcaneul între palme și îl compresează pe ambele fețe ca într-o menghină, pentru a-i reface diametrul transversal. Se observă cum cavitatea de sub « talamus » se micșorează evident (fig. 103).

De multe ori, corticala laterală — care face parte din fragmentul talamic — este mică ca înălțime și nu permite un sprijin suficient de bun pentru șurub. În aceste cazuri, JUDET întrebuintează o mică grefă dreptunghiulară sau o rondelă metalică, care sînt așezate între corticală și capătul cu floare al șurubului.

În înfundările mixte, foarfeca va fi introdusă pînă la corticala medială pe sub «talamus» pentru a se ridica întreg «talamusul» înfundat în planuri diferite. Controlul radiografic este obligatoriu. Ligamentul inelar lateral împreună cu cel peroneo-calcanean se suturează după repunerea tecii peronierilor. Fire de mătase la piele. Pansament ușor compresiv.

Cavitatea de sub «talamus» poate fi umplută cu grefe osteo-periostice sau spongioasă iliacă. După opinia noastră, acest lucru nu este necesar, cavitatea umplîndu-se cu un cheag care suferă procesele de transformare osoasă, încît după 30 zile ea nu se mai observă radiografic. RECINE folosește pentru sinteza talamusului înfundat și redus 2 broșe KIRSCHNER introduse prin marea tuberozitate și «talamus» pînă la astragal.

Îngrijiri postoperatorii. Piciorul nu este imobilizat în ghips și stă ridicat pe o atelă BRAUN timp de 7 zile. Pansamentul se schimbă la 48—72 de ore. Firele se scot la 14 zile. Din a 2-a zi se fac mișcări pasive la nivelul degetelor și apoi după 10 zile se asociază mișcări active în toate articulațiile piciorului. Sprijinul pe piciorul operat este autorizat după 2,5 luni de la operație.

TEHNICA REDUCERII — ARTRODEZĂ PRECOCE

Poziția bolnavului și calea de acces sînt la fel ca acelea descrise în tehnica reducerii cu sinteza descrisă precedent (vezi fig. 96 și 99).

După deschiderea articulației subastragaliene se va face reducerea «talamusului» înfundat prin intermediul unui cui CODIVILLA-STEINMANN introdus prin marea tuberozitate (fig. 104). Noi practicăm această reducere a «talamusului» exact ca la tehnica reducerii cu sinteză, adică cu o foarfecă sau un decolator mai lat (fig. 101). Se face apoi avivarea suprafețelor articulare astragaliană posterioară și talamică care apoi sînt puse în contact în poziția lor normală. De menționat este faptul că avivarea suprafeței talamice se face după ridicarea

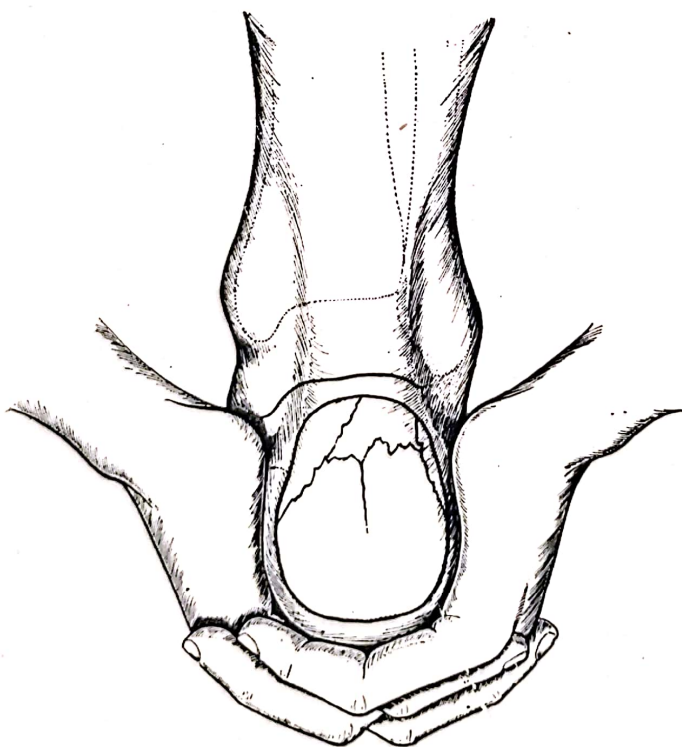


Fig. 103. — Pentru restabilirea diametrului transversal al calcaneului se prinde calcaneul între ambele mâini și se exercită o compresie ca într-o menghină.

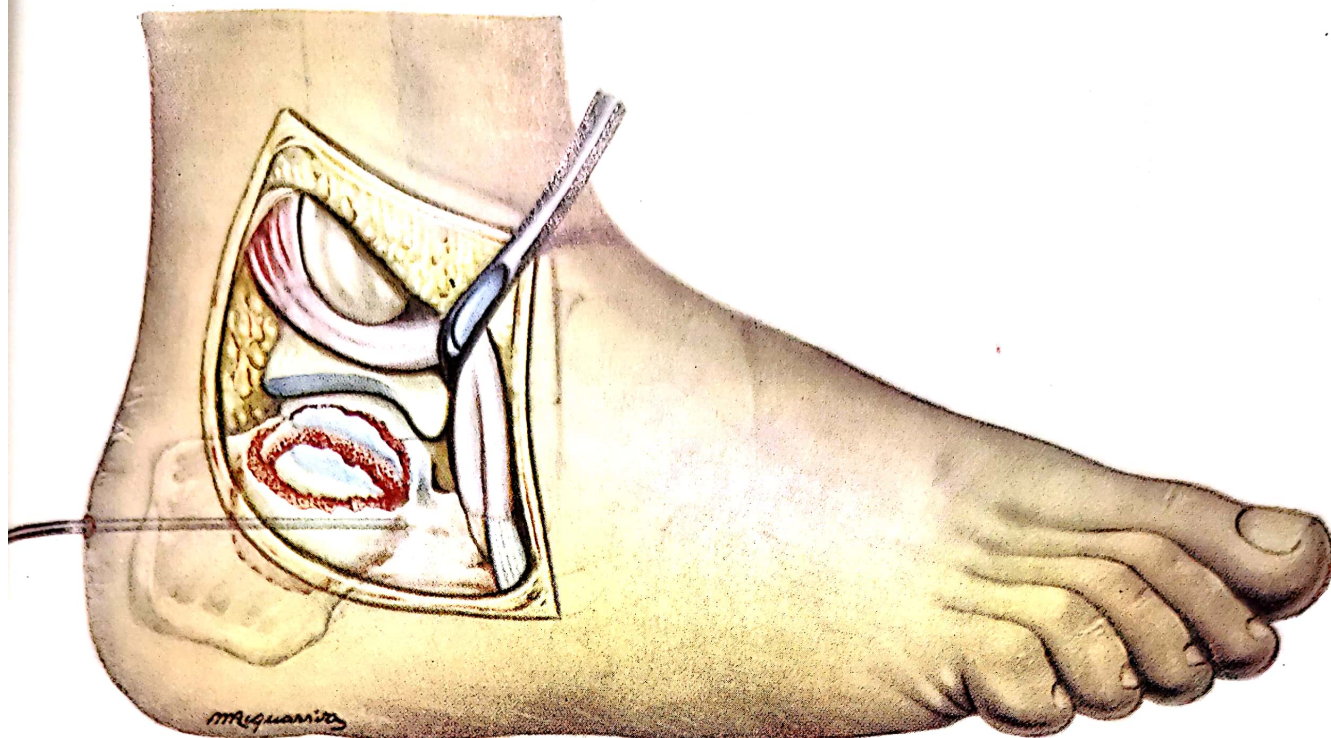


Fig. 104. — Tehnica reducerii — artrodeză. Această intervenție este indicată în cazurile de înfundări talamice în care nu se poate realiza o bună fixare a fragmentului talamic. Calea de acces este cea din fig. 99 și 100. După punerea în evidență a articulației subastragaliene și inventarierea leziunilor talamice se introduce un cui STEINMANN prin marea tuberozitate până sub talamus și cu o mișcare de levier, în direcție plantară, exercitată asupra cuiului, se reduce talamusul înfundat. Noi practicăm reducerea fragmentelor talamusului înfundat cu ajutorul unui decolator lat, la fel ca și în cazul tehnicii precedente.

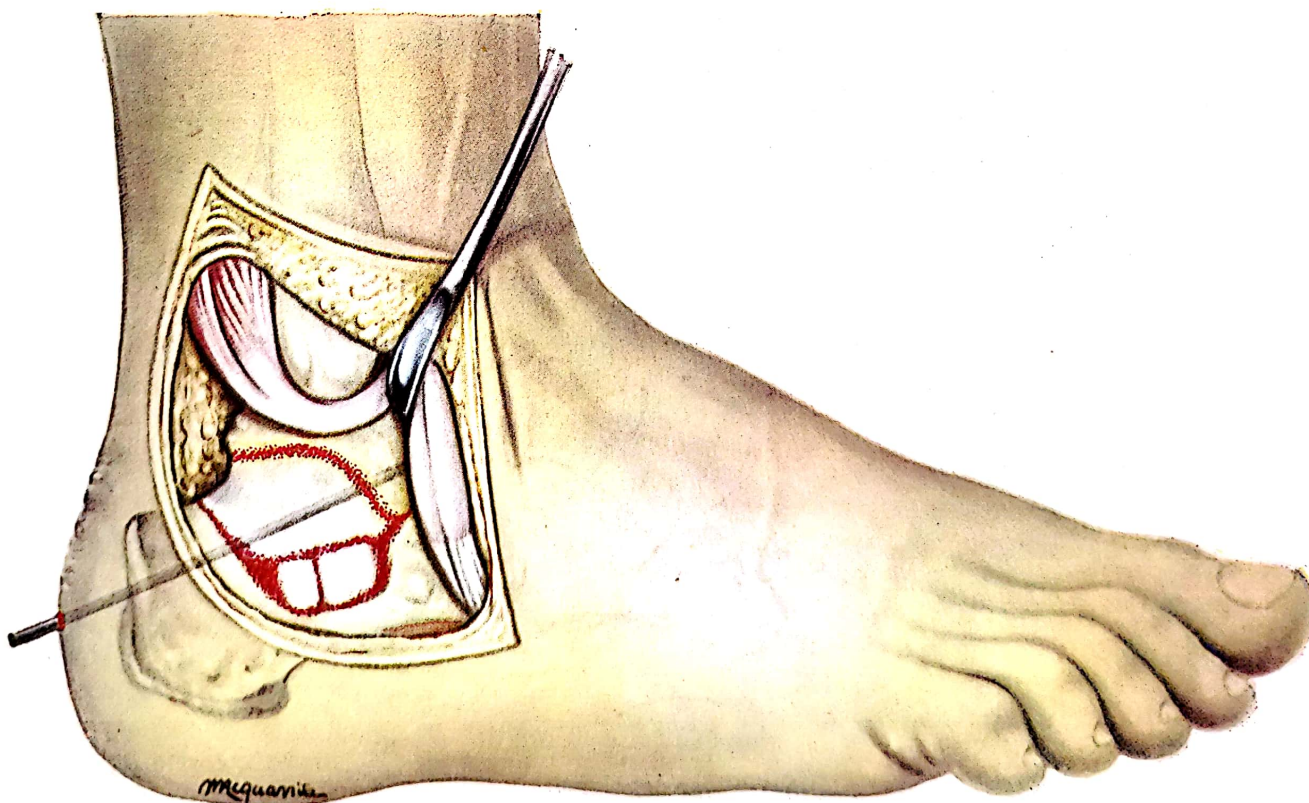


Fig. 105. — Odată ce fragmentele talamice au fost reduse, se procedează la avivarea suprafețelor articulare subastragaliene, după care acestea sînt puse în contact și fixate cu același cui cu care au fost reduse. STULZ umple apoi cavitatea reziduală cu grefe osoase. Diametrul transversal al calcaneului va fi restabilit ca și în cazul tehnicii precedente, schițate în figura 103.

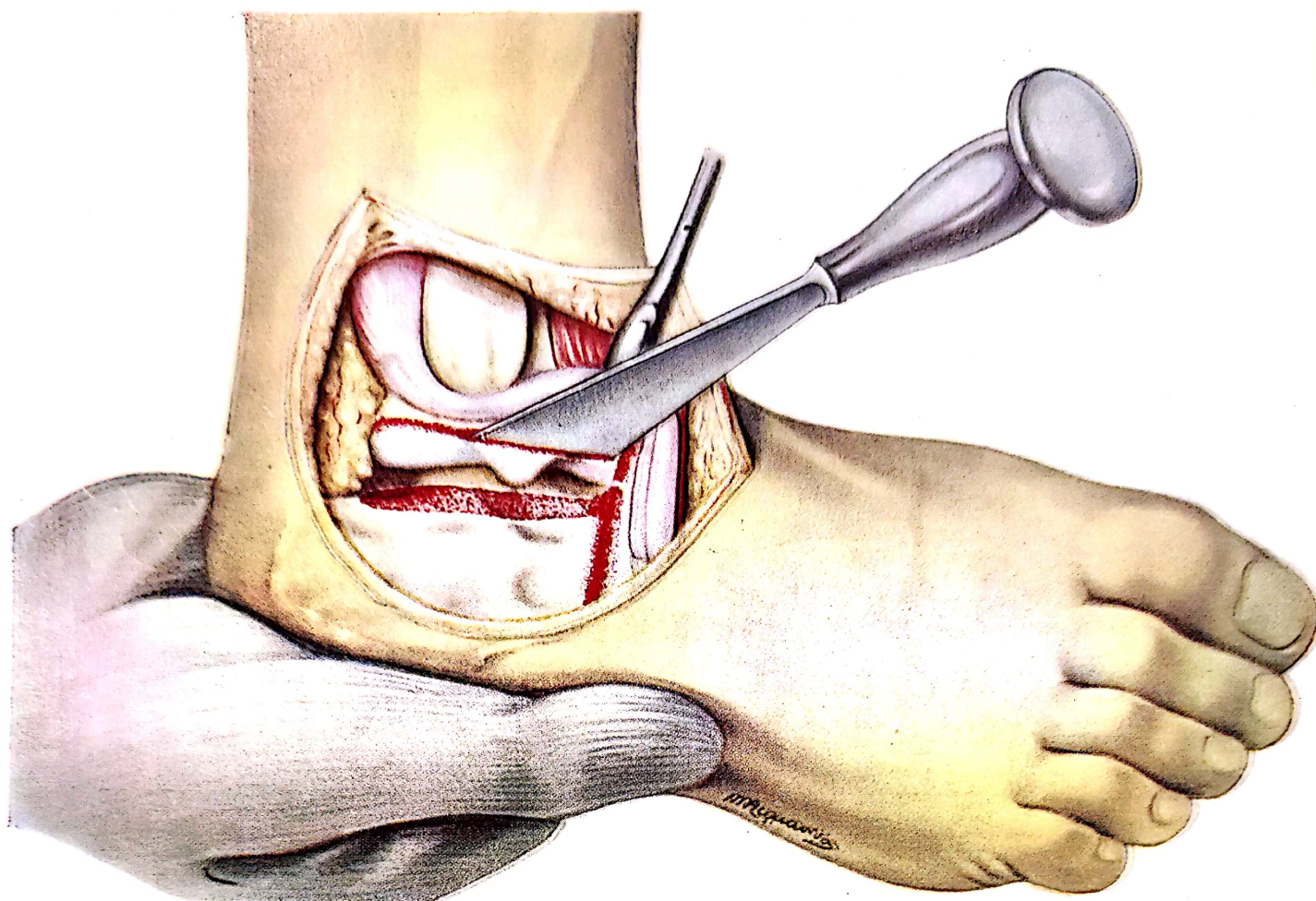


Fig. 106. — Tehnica dublei artrodeze. Calea de acces folosită este cea a lui DUCROQUET-LAUNAY (vezi fig. 97). După secționarea ligamentelor anterior și lateral se deschide teaca peronierilor, care sînt îndepărtați. Cu o răzușă, mușchiul pedios este dezinselat, după care capsula este secționată iar ligamentul interosos extirpat. Un ajutor așază piciorul posterior în supinație pentru a ușura extirparea aderențelor destul de solide dintre suprafețele articulare ale subastragalianului. Se procedează apoi la avivarea suprafețelor articulațiilor astragalo-scafoidiene, calcaneo-cuboidiene și subastragaliene. Pentru corectarea unui eventual valgus sau varus al piciorului posterior se va practica la nivelul subastragalianului o rezecție cuneiformă cu baza fie medială, fie laterală.

ei. Cu două broșe KIRSCHNER sau cu cuiul STEINMANN cu care s-a făcut reducerea se va face și fixarea «talamusului» prin introducerea acestora pînă în astragal, direcția lor fiind oblică și în sus, începînd de la unghiul postero-inferior al mării tuberozități.

Spațiul rămas gol prin ridicarea talamusului se umple cu grefe osoase (fig. 105). Noi nu asociem grefele osoase pentru motivele prezentate mai înainte. Pentru refacerea diametrului transversal se va prinde între mîini calcaneul, exercitîndu-se presiune ca într-o menghină (fig. 103).

După sutura ligamentului inelar extern și peroneo-calcanean, piciorul este imobilizat pe o atelă ghipsată pentru o perioadă de 7—10 zile. Firele se vor scoate a 14-a zi, de la operație, iar broșele sau cuiul după 30—40 de zile de la intervenție. Sprijinul pe piciorul bolnav este permis după două luni și jumătate.

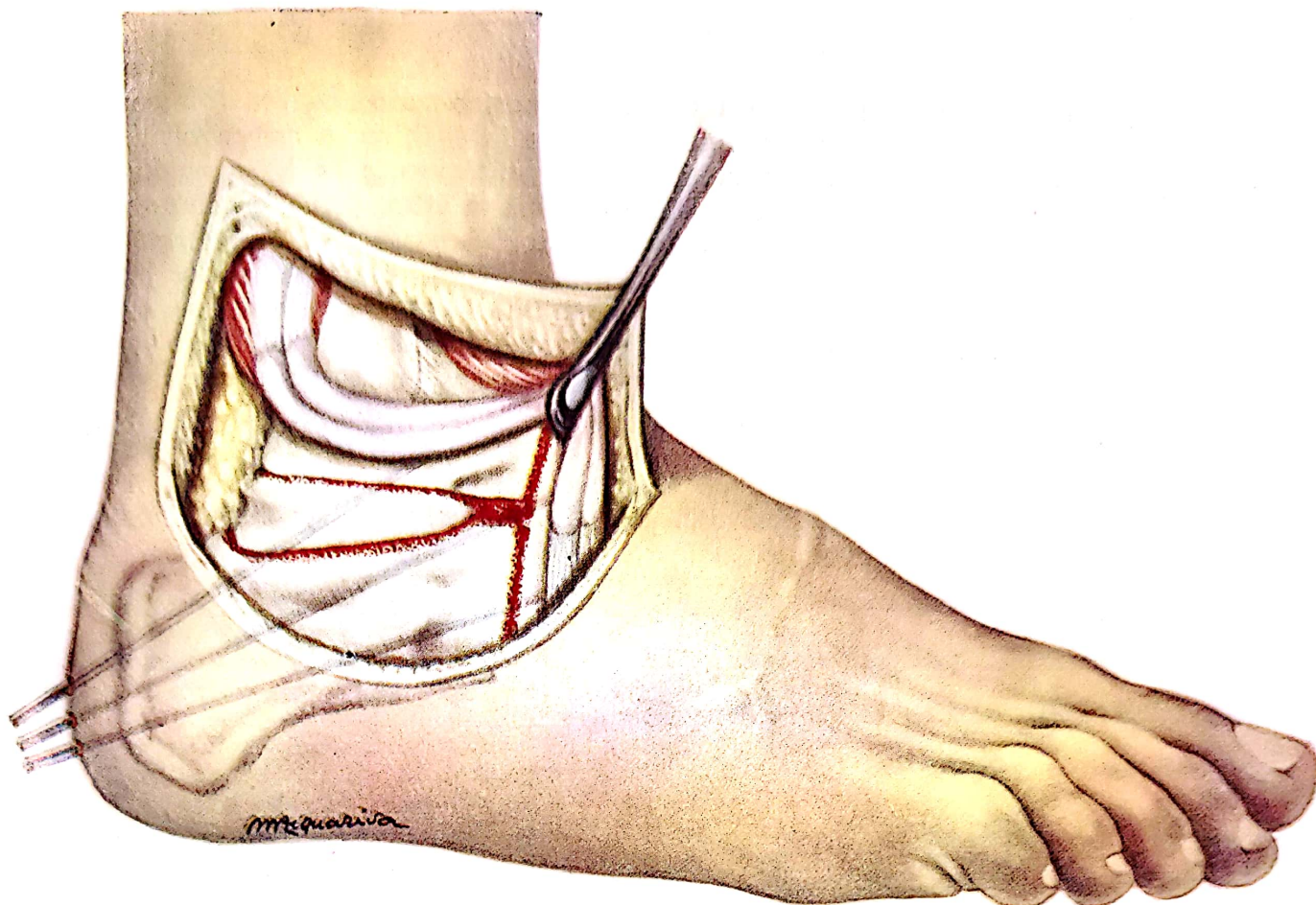


Fig. 107. — Suprafețele articulare subastragaliene și mediotarsiene avivate se pun în contact interpunându-se la nivelul subastragalianului o grefă osoasă cu scopul de a reface înălțimea și oblicitatea normală a calcaneului. Se procedează la fixarea suprafețelor articulare cu trei broșe KIRSCHNER, care sînt introduse prin marea tuberozitate pînă în astragal, respectiv osul scafoid și cuboid.

TEHNICA DUBLEI ARTRODEZE SUBASTRAGALIANĂ ȘI MEDIOTARSIANĂ

Poziția bolnavului. Este aceea descrisă la reducerea sîngerîndă.

Incizia. Este în formă de « U », DUCROQUET-LAUTEY (vezi fig. 97). Venele superficiale care se varsă în arcada dorsală a piciorului sînt secționare și ligaturate, iar ramul extern al nervului musculo-cutan este izolat și îndepărtat, la fel ca și nervul safen extern. După secționarea aponevrozei superficiale și a ligamentului inelar lateral se deschide teaca peronierilor, iar aceștia sînt reclinați cu un depărtător. Ligamentul inelar anterior este secționat paralel cu axul piciorului, iar extensorii sînt decolați și ridicați pe un depărtător, fără a se deschide teaca lor. Mușchiul pedios este secționat și decolat de planul osos subiacent. Chirurgical apucă într-o mînă antepiciorul, căruia îi imprimă o mișcare de flexie plantară, iar cu cealaltă mînă secționează cu bisturiul capsula, ligamentele articulațiilor astragalo-naviculară și apoi calcaneo-cuboidiană. Se procedează la avivarea celor 4 suprafețe articulare, cu ajutorul unei dălți. Articulația subastragaliană este deschisă prin secționarea capsulei și a ligamentului interosos, călcîiul fiind într-o poziție de varus accentuat. Cu o daltă dreaptă se extirpă suprafața articulară a astragalului și cea a calcaneului, creîndu-se astfel o suprafață netedă sîngerîndă pentru a se realiza o bună fuziune osoasă (fig. 106). Se așază aceste două

suprafețe în contact, interpunând între ele grefe osteo-periostice, pentru a corecta deviațiile în valgus sau varus sau diminuarea în înălțime a calcaneului. Prin fața posterioară a mării tuberozități, făcând o mică incizie de 1 cm, se forează un tunel, cu direcție oblică în sus și înainte, până în astragal. Un șurub introdus prin acest tunel va fixa aceste oase. Apoi, cu două broșe KIRSCHNER trecute prin marea tuberozitate, una până în cuboid și cealaltă în navicular, se face fixarea oaselor articulației mediotarsiene. Pot fi utilizate 3 broșe în locul șurubului. Se va face sutura mușchiului pedios, a ligamentului inelar anterior, lateral, peroneo-calcanear și a aponevrozei; fire de mătase la piele. Aparatul ghipsat cuprinde

Îngrijiri postoperatorii. Piciorul va fi așezat pe atelă BRAUN timp de 5—7 zile. Ghipsul este schimbat după 15 zile, când se scot și firele.

Se aplică un alt ghips pentru încă 75 de zile, mersul cu sprijin fiind permis după 2—3 luni de la operație.

BIBLIOGRAFIE

- AARS H., BIE K. — Fractures of the calcaneus. Late results after treatment by Arnesen's method, *Acta chir. scand.*, 1961, 21, 67—81.
- ABOUSSOUAN G., TSOULAS N., NAETT R., STULZ E. — Fracture de la grande apophyse du calcaneum, *Strasbourg méd.*, 1963, 14, 370—376.
- ABREU V. — Breves notas estatísticas dum hospital especializado (Hospital de Trabalho). I. Congresso Médico Nacional dos desastres de trabalho, Lisabona, 1938.
- AHLBERG A. — Über die Behandlungsergebnisse bei schweren Fersenbeinbrüchen. *Acta chir. scand.*, 1941, 84, 187—198.
- ALLAN J.H. — The open reduction of fractures of the os calcis, *Ann. Surg.*, 1955, 141, 890—900.
- ALMEIDA M.S., LIMA C. — Fracturas de calcâneo, *Rev. Ortop. Traumat. iber.*, 1962, 6, 263—416.
- ANDRÉ J. — Étude histo-pathologique des lésions de degenerescence au niveau de l'articulation sous-astragalienne, *Pédologie*, 1962, 1, 18—23.
- ANTHONSEN W. — An oblique projection for roentgen examination of the talo-calcanean joint, particularly regarding intra-articular fracture of the calcaneus, *Acta radiol.*, 1943, 24, 306.
- ARANDES R., VILADOT A. — La biomeccanica del calcagno, *Min. chir.*, 1954, 9, 439—446.
- ARMSTRONG J.R. — Posterior subastragaloid arthrodesis in fractured os calcis. *Lancet*, 1943, II, 506.
- ARNER O., LINDHOLM A. — Avulsion fracture of the os calcaneus, *Acta chir. scand.*, 1959, 117, 258, 260.
- ARNESSEN A. — Fracture of the os calcis and its treatment, *Acta chir. scand.*, 1958, suppl. 234.
- BAER G. — Beiträge zur Lehre des Fersenbrüche, *Phys. Med. Mschr.*, 1905, 1, 333.
- BAGNI C. — Considerazioni sulle fratture del calcagno, *Arch. putti*, 1957, 8, 241—254.
- BAJARDI A. — Risultati a distanza delle fratture scomposte del corpo del calcagno trattate con triplice trazione scheletrica, *Arch. Putti*, 1953, 3, 92—106.
- BALL M.J. — Fractures of the calcaneus, *J.B.J.S.*, 1956, 38/B, 777.
- BANKART A.S. — Fractures of the os calcis, *Lancet*, 1942, 2, 175.
- BARETTONI T. — Sul meccanismo di frattura della grande apofisi calcaneare, *Rass. Prev. Soc.*, 1927, XIV, 23—30.
- BARLASSINA B., MONDINI S., PERI G. — Trattamento ed esiti delle fratture di calcagno, *Arch. ital. Chir.*, 1963, 89, 291—306.
- BARNARD L., ODEGARD J.K. — Conservative approach in the treatment of fractures of the calcaneus, *J.B.J.S.*, 1955, 37/A, 1 231—1 236.
- BARNARD L. — Non-operative treatment of fractures of the calcaneus, *J.B.J.S.*, 1963, 45/A, 865—867.
- BARNI B. și colab. — Rilievi traumatologici e spunti valutativi sulle fratture calcaneari, *Med. Leg. Assicur.*, 1966, 14, 195—229.
- BARNIER L. — L'analyse des mouvements, Press. univ. de France, Paris, 1950.
- BARTLEY S.P. — Treatment of fracture of the body of the os calcis. Demonstration of technic open and closed: Demonstration of end results, *Surg. Clin. N. America*, 1931, II, 637—648.
- BASTOS A. — Tratado de cirurgia ortopédica, Ed. Científico Médica, Barcelona, 1950.
- BELANGER M., VAN DER ELST E. — À propos des fractures du calcaneum avec disjonction astragalo-calcaneenne, *Acta orthop. belg.*, 1963, 29, 715—717.
- BELANGER M., VAN DER ELST E., LORTHIOJR J. — Les fractures du calcaneum; leur traitement et le traitement des séquelles, *Acta orthop. belg.*, 1951, 17, 59—167.